МОРСКОЙ ФЛОТ

3

1953

МОРСКОЙ ФЛОТ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА МОРСКОГО ФЛОТА СССР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Март 1953 г. *№ 3* *Год издания 13-й*

ОТ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМИТЕТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, СОВЕТА МИНИСТРОВ СОЮЗА ССР И ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

Ко всем членам партии, ко всем трудящимся Советского Союза.

Дорогие товарищи и друзья!

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Совет Министров СССР и Президиум Верховного Совета СССР с чувством великой скорби извещают партию и всех трудящихся Советского Союза, что 5 марта в 9 час. 50 минут вечера после тяжелой болезни скончался Председатель Совета Министров Союза ССР и Секретарь Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза Иосиф Виссарионович СТАЛИН.

Перестало биться сердце соратника и гениального продолжателя дела Ленина, мудрого вождя и учителя Коммунистической партии и советского народа — Иосифа Виссарионовича СТАЛИНА.

Имя СТАЛИНА — бесконечно дорого для нашей партии, для советского народа, для трудящихся всего мира. Вместе с Лениным товарищ СТАЛИН создал могучую партию коммунистов, воспитал и закалил ее; вместе с Лениным товарищ СТАЛИН был вдохновителем и вождем Великой Октябрьской социалистической революции, основателем первого в мире социалистического государства. Продолжая бессмертное дело Ленина, товарищ СТАЛИН привел советский народ к всемирно-исторической победе социализма в нашей стране. Товарищ СТАЛИН привел нашу страну к победе над фашизмом во второй мировой войне, что коренным образом изменило всю международную обстановку. Товарищ СТАЛИН вооружил партию и весь народ великой и ясной программой строительства коммунизма в СССР.

Смерть товарища СТАЛИНА, отдавшего всю свою жизнь беззаветному служению великому делу коммунизма, является тягчайшей утратой для партии, трудящихся Советской страны и всего мира.

Весть о кончине товарища СТАЛИНА глубокой болью отзовется в сердцах рабочих, колхозников, интеллигентов и всех трудящихся нашей Родины, в сердцах воинов нашей доблестной Армии и Военно-Морского Флота, в сердцах миллионов трудящихся во всех странах мира.

В эти скорбные дни все народы нашей страны еще теснее сплачиваются в великой братской семье под испытанным руководством Коммунистической партии, созданной и воспитанной Лениным и Сталиным.

Советский народ питает безраздельное доверие и проникнут горячей любовью к своей родной Коммунистической партии, так как он знает, что высшим законом всей деятельности партии является служение интересам народа.

Рабочие, колхозники, советские интеллигенты, все трудящиеся нашей страны неуклонно следуют политике, выработанной нашей партией, отвечающей жизненным интересам трудящихся, направленной на дальнейшее усиление могущества нашей социалистической Родины. Правильность этой политики Коммунистической партии проверена десятилетиями борьбы, она привела трудящихся Советской страны к историческим победам социализма. Вдохновляемые этой политикой народы Советского Союза под руководством партии уверенно идут вперед к новым успехам коммунистического строительства в нашей стране.

Трудящиеся нашей страны знают, что дальнейшее улучшение материального благосостояния всех слоев населения — рабочих, колхозников, интеллигентов, максимальное удовлетворение постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества всегда являлось и является предметом особой заботы Коммунистической партии и Советского Правительства.

Советский народ знает, что обороноспособность и могущество Советского государства растут и крепнут, что партия всемерно укрепляет Советскую Армию, Военно-Морской Флот и органы разведки с тем, чтобы постоянно повышать нашу готовность к сокрушительному отпору любому агрессору.

Внешней политикой Коммунистической партии и Правительства Советского Союза являлась и является незыблемая политика сохранения и упрочения мира, борьбы против подготовки и развязывания новой войны, политика международного сотрудничества и развития деловых связей со всеми странами.

Народы Советского Союза, верные знамени пролетарского интернационализма, укрепляют и развивают братскую дружбу с великим китайским народом, с трудящимися всех стран народной демократии, дружественные связи с трудящимися капиталистических и колониальных стран, борющимися за дело мира, демократии и социализма.

Дорогие товарищи и друзья!

Великой направляющей, руководящей силой советского народа в борьбе за построение коммунизма является наша Коммунистическая партия. Стальное единство и монолитная сплоченность рядов партии — главное условие ее силы и могущества. Наша задача — как зеницу ока хранить единство партии, воспитывать коммунистов как активных политических бойцов за проведение в жизнь политики и решений партии, еще более укреплять связи партии со всеми трудящимися, с рабочими, колхозниками, интеллигенцией, ибо в этой неразрывной связи с народом — сила и непобедимость нашей партии.

Партия видит одну из своих важнейших задач в том, чтобы воспитывать коммунистов и всех трудящихся в духе высокой политической бдительности, в духе непримиримости и твердости в борьбе с внутренними и внешними врагами.

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Совет Министров Союза ССР и Президиум Верховного Совета СССР, обращаясь в эти скорбные дни к партии и народу, выражают твердую уверенность в том, что партия и все трудящиеся нашей Родины еще теснее сплотятся вокруг Центрального Комитета и Советского Правительства, мобилизуют все свои силы и творческую энергию на великое дело построения коммунизма в нашей стране.

Бессмертное имя СТАЛИНА всегда будет жить в сердцах советского народа и всего прогрессивного человечества.

Да здравствует великое, всепобеждающее учение Маркса—Энгельса—Ленина—Сталина!

Да здравствует наша могучая социалистическая Родина!

Да здравствует наш героический советский народ!

Да здравствует великая Коммунистическая партия Советского Союза!

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

СОВЕТ МИНИСТРОВ СОЮЗА ССР

ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СОЮЗА ССР

5 марта 1953 года.

Досрочно выполнить план 1953 года

Новый 1953 год советский народ встретил, имея ясную и четкую программу построения коммунизма в нашей стране, начертанную в гениальном произведении товарища Сталина «Экономические проблемы социализма в СССР» и исторических решениях XIX съезда КПСС.

Ознаменовав истекший 1952 год дальнейшими успехами в деле строительства коммунизма, советский народ с огромным воодушевлением приступил к выполнению больших и сложных задач 1953 года — третьего года пятой сталинской пятилетки.

В 1952 году промышленность Советского Союза увеличила выпуск продукции на 11,0% по сравнению с 1951 годом. Больших успехов добилось также и сельское хозяйство. Значительно возрос объем капитального строительства. Были развернуты грандиозные работы на Великих стройках коммунизма. В 1952 году вступил в эксплуатацию первенец Великих строек коммунизма Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина. Работники ряда важнейших отраслей народного хозяйства досрочно выполнили план 1952 года. Досрочно завершили план шахтеры предприятий угольной промышленности, работники нефтяной промышленности, металлурги, химики, энергетики. Досрочно выполнили годовой план погрузки советские железнодорожники, перевыполнив также задание по ускорению оборота вагонов.

Для советских моряков минувший год также ознаменован достижениями в развитии морского транспорта. Моряки Советского Союза, славно потрудившиеся в 1952 году, обеспечили выполнение годового плана перевозок по тоннам на 104% и по тонно-милям — на 100,5%. План перевозок грузов по тоннам досрочно выполнен 16 декабря, чем был обеспечен среднегодовой темп роста морских перевозок, установленный для морского флота пятым пятилетним планом.

В 1952 году перевозки грузов увеличились против 1951 года по тоннам на 12,8% и по тонно-милям — на 9,3%. Успешно справились также со своими заданиями и морские порты, выполнившие в 1952 году план переработки грузов на 106,0%. Уровень механизации погрузочно-разгрузочных работ в морских портах достиг 92,2%, или больше плана на 1,3%.

В результате систематического оснащения портов техническими средствами, а также применения высокопроизводительных методов работы передовых коллективов работников судов и портов в 1952 году возросла интенсивность грузовых работ. Среднесуточная валовая норма грузовых работ в портах в 1952 году увеличилась против 1951 года по сухогрузному флоту на 5,0% и против 1946 года — первого года послевоенной пятилетки — в 2,6 раза.

Однако необходимо признать, что наряду с достигнутыми успехами в работе отдельных пароходств, портов, заводов и строек морского флота имеется еще много крупных недостатков, своевременное устранение которых обеспечило бы значительно лучшую работу морского флота.

В 1952 году не все главные управления выполнили свои планы. Из четырех главных эксплуатационных управлений выполнили план перевозок грузов по тоннам и тонно-милям Главсевзапфлот и Главюжфлот. Главнефтефлот, выполнив план по тоннам, не обеспечил выполнения плана по тонно-милям, а Главдальфлот не выполнил плана ни по тоннам, ни по тонно-милям. Из 15 пароходств только 10 выполнили план по обоим показателям, 3 пароходства — по одному показателю, а 2 пароходства (Дальневосточное и Рейдтанкер) не выполнили плана ни по одному показателю.

Как видно из этих данных, Главдальфлот продолжал и в 1952 году неудовлетворительно руководить работой флота и портов. В работе этого Главка укоренилась практика, когда, вместо решения многих вопросов на месте, Главк зачастую перекладывает их решение на Министерство, представляя при этом в Министерство недостаточно конкретно проработанные материалы. Главдальфлот крайне медленно реагировал на указания по выполнению отдельных заданий Министерства морского флота.

В 1952 году не выполнено также важнейшее государственное задание по сокращению непроизводительных простоев флота. В 1952 году вместо сокращения непроизводительных простоев по сухогрузному флоту на 30% и нефтеналивному флоту на 21% абсолютный размер их увеличился против прошлого года. При этом удельный вес их во всем стояночном времени судов в портах составил в 1952 году по сухогрузному флоту 25,9% и по нефтеналивному 26,5% против 1951 года соответственно 26,4 и 30,7%.

Рост непроизводительных простоев флота показывает, что многие руководители и эксплуатационные работники еще неудовлетворительно руководят движением флота, не чувствуют должной ответственности за недопустимо длительные простои судов и не принимают мер по улучшению работы флота. Руководители и эксплуатационные работники главных управлений и отдел перевозок не обеспечили проведения организационно-технических мероприятий по сокращению непроизводительных простоев судов, смирились с этим недостатком и по существу занимаются только регистрацией фактов простоев судов.

Неудовлетворительно работали в 1952 году промышленные предприятия морского флота. Несмотря

на рост выпуска валовой продукции и судоремонта по сравнению с предшествующими годами, промышленные предприятия не обеспечили выполнения плана 1952 года. План по валовой продукции выполнен только на 95,2%, в том числе по важнейшему разделу — судоремонту — лишь на 87,8%.

Наиболее неудовлетворительно работали предприятия Главморпрома (т. Ефимов), выполнившие план 1952 года по валовому выпуску продукции на 94,1%, в том числе по судоремонту — на 86,9%. При этом за I квартал план по судоремонту был выполнен на 89,2% и за первое полугодие — на 93,2%. Из этих данных видно, что Главморпром во втором полугодии 1952 года ухудшил свою работу. Это говорит о том, что руководители Главморпрома не приняли действенных мер к обеспечению выполнения плана, ослабили контроль и руководство своими предприятиями, в результате чего ноябрьский план по валовой продукции Главком был выполнен всего на 77%, а план судоремонта — на 67%, план декабря соответственно на 88,7% и 75,1%.

Не справились со своими заданиями в 1952 году и строительные организации Министерства морского флота. Годовой план капиталовложений по береговому строительству выполнен всего на 87,9%. План жилищного строительства выполнен по объему на 85,5%, а по вводу в действие жилых домов — лишь на 78%. Не выполнен также годовой план ввода в действие причалов, складов и производственных цехов промышленных предприятий. Эти недостатки в строительстве имеют место потому, что Главное управление капитального строительства (т. Калантаров) и Главморстрой (т. Суслов) еще плохо руководят строительными и проектными организациями Министерства морского флота и не организовали контроля за выполнением планов строительства.

Устранение этих серьезных недостатков в работе морского флота, снижающих в конечном счете провозную способность флота, является первейшей обязанностью всех работников морского флота. Это тем более необходимо сделать уже с первых дней нового года потому, что в 1953 году перед морским флотом государственным планом поставлен ряд новых ответственных задач. Так, в 1953 году в соответствии с государственным планом морские перевозки грузов значительно возрастают против 1952 года. Переработка грузов в морских портах увеличится на 9,0%, а уровень механизации должен быть доведен до 92,4%. Выпуск валовой продукции промышленными предприятиями морского флота должен увеличиться на 19,5%, в том числе по судоремонту — на 24,4%. Значительно возрастает в 1953 году объем капитального строительства.

Морской флот располагает всеми возможностями для успешного выполнения этих задач. Все отрасли хозяйства морского флота — порты, судоремонтные заводы, строительные организации — оснащены современной техникой, имеют квалифицированные кадры моряков и работников портов, судоремонтных заводов и строек. «Дело теперь в том, чтобы полностью использовать эти возможности, решительно устранять недостатки в работе, вскрывать неиспользованные резервы в производстве и превращать их в могучий источник подъема народного хозяйства» (из доклада т. Маленкова на XIX съезде КПСС).

Эти важнейшие задания государственного плана 1953 года обязывают работников морского флота решительно бороться с недостатками в работе, с настроениями беспечности, благодушия и самодовольства и уже с первых дней нового года принять меры, направленные на устранение имевших место в 1952 году серьезных недостатков в работе наших пароходств, портов, судоремонтных заводов и строек, на полное выявление и использование внутренних резервов флота, и настойчиво добиваться успешного выполнения государственного плана и улучшения работы всех отраслей морского транспорта.

В связи с этим важнейшей задачей работников морского флота в 1953 году в области эксплуатации флота является обеспечение выполнения установленного на 1953 год плана перевозок, а также квартальных планов перевозок по всем родам грузов, пароходствам и судам, увеличение и дальнейшее улучшение использования пропускной способности портов и провозной способности флота, улучшение использования транспортных судов, обеспечение сохранности грузов при перевозках и ускорение сроков их доставки получателям.

Необходимо добиться, чтобы все пароходства, порты и суда с первых же дней нового года из декады в декаду, из месяца в месяц равномерно и обязательно по всем показателям выполняли производственный план.

«Государственный план — это закон, — сказал товарищ Маленков на XIX съезде партии. — Все предприятия обязаны выполнять устанавливаемые для них государственные задания и обеспечивать народное хозяйство нужной ему продукцией. Хозяйственные руководители и партийные организации обязаны обеспечивать выполнение плана каждым предприятием не только по объему валовой продукции, но и обязательно по производству всех изделий, в соответствии с государственным планом, добиваться систематического улучшения качества выпускаемой продукции, выявлять и полностью устранять причины, мешающие нормальной работе предприятий».

Особое внимание должно быть уделено работе пароходств Дальневосточного бассейна. Моряки этого бассейна должны ликвидировать отставание в выполнении плана перевозок с тем, чтобы в 1953 году выйти в шеренгу передовых пароходств. В этом деле большую помощь морякам Дальнего Востока наряду с Главдальфлотом должны оказать работники функциональных управлений и отделов Министерства. Надо прямо сказать, что многие функциональные управления и отделы Министерства морского флота крайне медленно решают жизненно важные перспективные и оперативные вопросы этого бассейна. Руководство Главморпрома по существу еще не знает действительного положения дел на заводах Дальнего Востока и работой этих заводов занимается неудовлетворительно. Главморстрой и Главное управление капитального строительства слабо контролируют ход строительства на Дальнем Востоке и в первую очередь строительства жилья для моряков и работников портов и судоремонтных заводов. Главное управление кадров допускает медлительность в вопросе подбора и расстановки кадров. Наряду с этим Дальневосточный отдел (т. Евстигнеев) также плохо осуществляет контроль за работой флота, пор-

тов и промпредприятий и не проявляет должной настойчивости и оперативности в разрешении вопросов и оказании помощи Главдальфлоту.

Важнейшей задачей работников морского флота в 1953 году является борьба с потерями во флоте — непроизводительными простоями судов в портах. Нельзя мириться с таким положением, когда по пароходствам Главсевзапфлота непроизводительные простои судов не только не снизились в 1952 году, но даже увеличились против 1951 года на 15%. Неудовлетворительно обстояло дело с ликвидацией непроизводительных простоев и в пароходствах Главюжфлота.

На 1953 год по каждому пароходству установлены конкретные задания по снижению простоев судов. Выполнение этого важнейшего задания каждым пароходством будет в значительной мере способствовать выполнению плана морских перевозок.

Одним из важных условий выполнения плана морских перевозок являются равномерная и ритмичная работа флота по месяцам, декадам и пятидневкам и строгое соблюдение графика движения судов. Несмотря на некоторое улучшение в этой области, все же неравномерность в отправке судов, а отсюда и пачкообразность подачи судов в порты в 1952 году продолжала оставаться недопустимо большой. Некоторые пароходства продолжали работать рывками, выполняя в третьей декаде почти половину месячного задания. При этом график движения судов выполнялся только на 45—50%, а остальные суда приходили с опозданием или вне графика. Естественно, что такая практика нарушала также и нормальную работу портов. В 1953 году эксплуатационный и диспетчерский аппараты главных управлений, пароходств и портов должны покончить с этой неправильной практикой неравномерного выполнения плана перевозок и обеспечить равномерную и ритмичную работу судов и портов в течение месяца, добиваясь равномерного предъявления грузов клиентурой и своевременной погрузки и разгрузки судов.

Успешное выполнение плана перевозок в 1953 году во многом будет зависеть от выполнения установленных заданий по производительности работы флота и ускорению оборачиваемости судов. Одним из важных условий выполнения этих заданий по качественному использованию флота является внедрение передовых, прогрессивных методов эксплуатации флота и работы портов — регулярных линий и скоростной обработки судов в портах. Между тем, несмотря на многочисленные приказы и решения, до сих пор установленные задания по работе судов на регулярных линиях и скоростной обработке судов выполняются неудовлетворительно. За 1952 год перевозки грузов на судах, работающих на регулярных линиях, составили только 90,5% установленного задания. Количество грузов, переработанных скоростными методами, составило только 91,7% плана. При этом наиболее неудовлетворительно выполняли это задание порты Главюжфлота (89,0% плана). Эти данные показывают, что руководители главных управлений, пароходств и портов еще не сделали все необходимое для того, чтобы передовые методы стали основными методами эксплуатации флота.

Нет более важной задачи для эксплуатационного и диспетчерского аппаратов, чем повседневная и настойчивая работа по более широкому и смелому внедрению передовых методов эксплуатации флота и опыта новаторов производства — стахановского часового графика. Поэтому обязанность всех эксплуатационных работников морского флота серьезнее заняться в 1953 году вопросами внедрения новых, прогрессивных методов эксплуатации флота, передовых методов труда — стахановского часового графика, осуществляя повседневный и действенный контроль за работой судов на регулярных линиях и ходом выполнения стахановского часового графика.

Одним из решающих условий выполнения плана перевозок 1953 года является резкое улучшение работы заводов и организации судоремонта. Промышленные предприятия морского флота в 1952 году систематически задерживали суда в ремонте против установленных сроков; для эксплуатационной работы недодавалось значительное количество тоннажа, что сильно снижало провозную способность флота.

Нельзя дальше мириться с таким положением. Необходимо коренным образом улучшить работу промышленных предприятий и в первую очередь в области организации судоремонта.

Руководителям главных управлений и директорам судоремонтных заводов необходимо обеспечить полное выявление и использование резервов производственных мощностей на базе внедрения новой, передовой технологии судоремонта, использования опыта передовиков производства и ликвидации узких мест в производстве. Необходимо прекратить имевшую место в 1952 году на ряде заводов недопустимую практику перевыполнения плана второстепенных «сторонних» работ при невыполнении плана по судоремонту. В 1953 году необходимо коренным образом улучшить работу судоподъемных средств, обеспечив работу доков в две-три смены.

На 1953 год намечается большая программа судоремонта. Долг каждого работника завода, механико-судовых служб пароходств и главных управлений обеспечить выполнение плана судоремонта и выпуска судов в установленный срок, памятуя, что каждый день задержки судов в ремонте означает недоставку народному хозяйству многих тонн грузов.

Большие и ответственные задачи стоят и перед строителями в 1953 году. Строители должны обеспечить в 1953 году выполнение строительной программы, возросшей против 1952 года почти на 30%. Для выполнения этой большой программы капитальных работ, а также плана ввода в действие производственных мощностей и жилой площади в 1953 году строительным организациям морского флота необходимо сосредоточить все материально-технические ресурсы и рабочую силу в первую очередь на важнейших пусковых объектах плана, решающих выполнение установленного на 1953 год плана перевозок и судоремонта. Не менее важной задачей строителей является обеспечение более равномерной работы строительных организаций в течение года.

Руководителям Главморстроя и других главных управлений необходимо заблаговременно разработать графики изготовления технической документации, а также план организационно-технических мероприятий, обеспечивающих выполнение каждой строительной организацией установленного на 1953 год плана по объему капитальных работ и вводу в

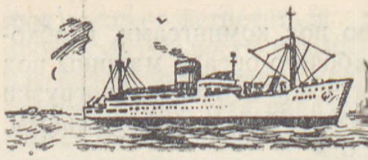
действие производственных мощностей и жилой площади.

Наступивший 1953 год должен стать годом дальнейшего улучшения всей работы морского флота. Патриотический долг всех советских моряков — активно бороться за выполнение задач, поставленных перед морским флотом в 1953 году, и уже с первых же дней нового года добиваться выполнения и перевыполнения годового плана.

Большие и ответственные задачи, стоящие перед морским флотом в 1953 году, тем скорее смогут быть решены, чем быстрее будут ликвидированы имеющиеся еще недостатки. Для быстрейшего устранения недостатков в работе морского флота необходимо широко развертывать самокритику и особенно критику снизу. Чем шире будут развертываться самокритика и критика снизу, тем полнее будут вскрыты и преодолены недостатки и ошибки в работе морского флота.

На судах, в портах, на заводах и стройках развертывается соревнование за досрочное выполнение плана 1953 года как по количественным, так и по всем качественным показателям. Инициаторами соревнования выступили моряки Совтанкера и Северного пароходства, а также работники Мурманского порта. На их призыв откликнулись широкие массы моряков, дноуглубителей, портовиков, судоремонтников и строителей. Задача политотделов, партийных, хозяйственных и профсоюзных организаций обеспечить, чтобы это соревнование стало возможно более широким и действенным, и повседневно распространять передовой опыт новаторов производства, направляя их на вскрытие внутренних резервов морского флота.

Нет сомнения, что советские моряки, не раз доказавшие свою преданность Коммунистической партии, не пожалеют сил для того, чтобы успешно выполнить и перевыполнить в 1953 году годовой план перевозок грузов и все остальные задания государственного плана.



С. КАПУСТИН

Основные требования к машинам для перегрузочных работ в трюмах судов

Выполнение задач увеличения пропускной способности портов и сокращения простоев судов, поставленных XIX съездом партии в директивах по пятому пятилетнему плану, тесно связано с решением проблем механизации перегрузочных работ в трюмах судов.

Общий уровень механизации в портах в 1951 г. составил 90,2%, а в 1952 г. — 92,3%. Все основные причалы оборудованы высокопроизводительными кранами и другими машинами. Однако перегрузочные работы в трюмах судов еще недостаточно механизированы. Это, естественно, задерживает внедрение комплексной механизации перегрузочных процессов в портах, приводит к недоиспользованию берегового оборудования и к простоям судов, а также вызывает необходимость в значительных контингентах грузчиков. Отставание механизации трюмных работ связано с большой сложностью технических решений в этой области, необходимостью конструирования специальных машин и устройств при целом ряде ограничений, вызываемых спецификой технологического процесса, стесненными условиями работы в трюмах и др.

Некоторые порты при выгрузке угля широко используют скреперы, на выгрузке руды — подгребающие грейферы, лопастные бросатели для зерна и др. Указанные машины и установки имеют ряд недостатков, но дают некоторый эффект по сравнению с ручной работой, облегчают и частично заменяют труд грузчиков.

Изобретатели на морском флоте за последние 3—4 года предложили несколько новых типов специальных трюмных погрузчиков для сыпучих и штучных грузов. Нужна дальнейшая развернутая работа по конструированию машин и устройств для работы в трюмах.

Механизация перегрузочных работ в трюмах может быть решена различными способами. Так, например, она полностью обеспечивается в саморазгружающихся судах, оборудованных бункерами для сыпучих грузов, приемными и отпускными транспортерами. На судах обычных типов могут быть использованы установки, являющиеся частью грузового устройства судна (электротали, краны и др.).

Однако решение задачи механизации трюма предпочтительно искать главным образом в разработке и использовании специальных трюмных машин и устройств, входящих в состав оборудования портов. Портовые машины для трюма будут значительно чаще работать, чем судовые. По своим параметрам и эксплуатационным особенностям они лучше, чем судовые, могут быть увязаны с перегрузочным оборудованием, установленным на причалах портов, что весьма важно, так как работа в трюме тесно связана с работой берегового оборудования.

В числе портовых машин для трюма особую группу составляют машины, для привода которых используются судовые лебедки и судовая электростанция. Такие машины приобретают особое значение для работы на рейдах.

Специальные машины и устройства для трюмных работ должны отвечать ряду требований. К ним предъявляются, во-первых, требования общего характера, как к подъемно-транспортным установкам, в отношении соответствия роду перегружаемого груза, рациональных типов конструкций узлов и механизмов, металлоемкости, надежности действия, смазки, удобств управления и т. д. Наряду с этим они должны удовлетворять ряду дополнительных требований, обусловливаемых особенностями грузовых помещений на судах и спецификой обработки грузов в трюмах: 1) обеспечивать надлежащую зону обслуживания в целях полноты обработки трюмов и твиндеков; 2) иметь минимальные габариты; 3) иметь надлежащую производительность, обеспечивающую оптимальное использование берегового оборудования и максимальное сокращение стоянки судов под грузовыми операциями; 4) обладать высокой маневренностью в стесненных условиях трюма; 5) иметь минимальный вес; 6) обеспечивать сохранность перегружаемого груза в отношении дробления, самосортировки и др.; 7) обладать возможно большей универсальностью применения для различных грузов как для погрузки, так и для выгрузки на судах различных типов; 8) обеспечивать возможность по весу и габаритам быстрой установки на судне и съема с судна при помощи береговых кранов и в соответствующих случаях при помощи судовых лебедок; 9) удовлетворять правилам техники безопасности и охраны труда в условиях работы на судне и т. д.

Проектировщик трюмной машины для правильного решения ставящейся перед ним задачи должен детально изучить типы судов, для работы на которых предназначается проектируемая машина, знать общее расположение судна, размеры трюмов и люков, особенности их устройства, как-то: наличие и

расположение пиллерсов, танков, различных вспомогательных помещений, высоту комингсов, допускаемые нагрузки на палубу; иметь точные данные о грузоподъемности и вылете грузовых стрел судна и их размещении по люкам, о расположении грузовых лебедок и т. д. Расчетные типы судов должны быть указаны в задании на проектирование.

Трюмные машины должны обеспечивать возможность перегрузки всего количества груза. В частности, конструкция и габариты машин должны быть увязаны с условиями работы в узкостях (концевые трюмы), где ширина по пайолу не превышает 1,0—1,5 *м*.

Габариты трюмных машин должны соответствовать размерам и особенностям устройства грузовых помещений, размерам люков и особенностям производства грузовых работ по погрузке и выгрузке и должны быть минимальными.

В силу большого разнообразия указанных условий создание машин, которые по габаритам были бы одинаково пригодны для всех типов судов, весьма затруднительно. Машина, эффективная для крупных судов, может оказаться излишне тяжелой и маломаневренной для мелкотоннажных судов, и наоборот — уменьшение габаритов машин с целью применения на малых судах может вызвать сокращение обслуживаемого объема и, следовательно, снижение охвата механизацией в трюмах крупных судов. Поэтому, несмотря на желательность применения универсальных машин, достаточно эффективных на судах всех типов, все же этот принцип нельзя выдвигать как безусловно обязательный; в некоторых случаях допустимо применение машин разных типоразмеров.

При всех условиях машина в сборе или отдельными узлами должна свободно проходить через люк и охватывать полностью зону обслуживания в данном судне (трюме)

Габариты, выбранные по условиям пропуска через люк, должны быть увязаны с условиями работы в трюме. Так, например, для машин, предназначенных для штучных грузов, предельные очертания по длине могут быть снижены на 1,0—1,5 *м* соответственно размерам груза, учитывая необходимость иметь свободное место для укладки первого ряда у бортов и переборок (индивидуальная обработка; при пакетном способе указанные размеры назначаются в зависимости от размеров пакета). По машинам для сыпучих грузов следует учитывать траекторию свободного падения груза на сходе с рабочего полотна.

В случаях, когда длина машины превышает длину, допускаемую пропуском через люк, возможно применять заводку машины в трюм в наклонном положении, если, однако, это не вызовет больших работ по предварительной выборке груза под люком (выгрузка) или оставления значительного объема трюма незаполненным (погрузка).

Ширина машин не должна превышать, как правило, 1,0—1,5 *м*. В противном случае неизбежны большие затруднения в работе, особенно в трюмах, где пиллерсы поставлены в два ряда вдоль судна.

Высота машин, проектируемых для твиндечных судов, должна допускать возможность свободного маневрирования в твиндеках. Высота твиндеков во многих случаях не превышает 2,0—2,5 *м*.

Свободное пространство под комингсами, необходимое для размещения рабочего органа машины под палубой, при начале разгрузки и в конце погрузки (подвесные машины) должно быть минимальным, глубиной не более 1,5—2,0 *м*.

В отношении увязки с условиями работы в узкостях следует указать на возможность применения вспомогательных средств с целью освобождения машины от нехарактерных для нее операций. Так, например, для отбора сыпучего груза от тоннеля гребного вала допустимо применение подгребающих грейферов соответствующего размера.

Выбор габарита (и типа конструкции) трюмных машин зависит от особенностей переработки грузов. Например, при выгрузке и погрузке сыпучих грузов машина не должна находиться под грейфером. Во избежание замедления перегрузки, а также нарушений правил техники безопасности предпочтительнее, чтобы трюмная машина находилась все время под палубой, не выходила под люк. При перегрузке штучных грузов кранами или судовыми стрелами на площади люка всегда должна быть свободной полоса не менее 3—4 *м* (в зависимости от груза), необходимая для свободного безопасного пропуска подъема через люк. Аналогичные требования по подвесным машинам, опирающимся на палубу или комингсы, предъявляются в отношении использования площади над люком: элементы машины, устанавливаемые над люком или в люке, должны во всяком случае допускать возможность свободного пропуска через люк грейфера и подъема штучных грузов.

Для машин, опирающихся на палубу, возможно использовать площадь палубы, однако не более 1,0—1,5 *м* от продольных комингсов к бортам; палуба у поперечных комингсов обычно занята платформами грузовых лебедок, мачтой, иногда к люку вплотную подходит надстройка. Ширина свободной полосы до платформ лебедок обычно составляет 0,4—0,5 *м*.

При назначении габарита следует иметь в виду условия перемещения и хранение трюмной машины на берегу.

Трюмные машины должны быть достаточно производительны. Критерием в этом отношении может служить производительность берегового оборудования. Последнее должно быть максимально использовано.

Трюмные машины для погрузки зерна в крупных портах должны иметь производительность порядка 250 *т/час*, а для портов с небольшим грузооборотом по зерну, работающих легкими эстакадными и передвижными ленточными транспортерами, трюмные машины должны обеспечивать возможность погрузки 100 *т/час* на люк. Трюмные машины, предназначенные для питания ковшевых элеваторов, должны рассчитываться на производительность до 100 *т/час*, этот уровень позволяет интенсивно вести выгрузку также и при других способах механического подъема зерна из трюмов (грейферы).

Для пневматических установок специальные устройства для подачи зерна к соплам всасывающих трубопроводов не требуются.

Для машин, предназначенных для погрузки угля и руды, производительность трюмных установок должна быть порядка 250 *т/час*, для портов с кюбельной погрузкой 300 *т/час*. В случаях обработки судов одновременно двумя кранами на люк (ведущий

люк) может встретиться необходимость увеличить производительность трюмной установки во избежание недоиспользования кранов и увеличения времени стоянки судна. Эта задача, при известных условиях, может быть решена путем использования в трюме не одной, а двух машин одновременно, и такое решение при достаточно больших трюмах может оказаться рациональным.

Для обыкновенного генерального груза (весом до 100—150 *кг*) производительность трюмной машины порядка 50—60 *т/час* может быть признана для ближайшего периода удовлетворительной. В установках непрерывного транспорта, вообще более производительных, чем краны, предназначенных для стандартных штучных грузов, этот уровень следует повысить с возможностью обеспечения погрузки 75—100 *т/час* в предположении, что трюмная машина одновременно является и укладочной (выполняет во всяком случае предварительную укладку груза в штабели). Указанный уровень производительности предусматривает существующую систему размещения и укладки штучных грузов в трюме. С упрощением этой системы могут быть созданы условия, при которых выработка оборудования может быть повышена. Наибольшее ускорение работ может быть достигнуто при перегрузке готовых пакетов груза, которые не требовали бы разборки и комплектования в трюме, если при этом будут надлежаще решены вопросы перемещения и крепления пакетов. В этих условиях производительность трюмных машин должна быть соответственно повышена.

Условия выгрузки аналогичны условиям погрузки, за исключением того, что здесь укладки в штабель не требуется, что несколько ускоряет работы.

Вопросы маневренности в условиях стесненного трюма и специфики обработки в нем грузов имеют весьма важное значение. С точки зрения маневренности машина должна быть минимальных габаритов, причем необходимо обеспечить обслуживание всего трюма. Практически решение этой задачи может быть различным: машины, передвижные по палубе, комингсам, пайолу, или машины, устанавливаемые неподвижно на элементах корпуса судна. При любом варианте должна быть достигнута высокая степень маневренности в увязке с режимом работы береговой установки, с правилами загрузки судна и требованиями сохранности груза.

Машина должна подавать груз в различные части трюма соответственно требованиям последовательности их обработки. Необходимые для этого перемещения машины (или ее частей) должны производиться достаточно быстро и удобно, не нарушая известного ритма загрузки-разгрузки судна. Должны строго соблюдаться требования синхронности работы береговой и трюмной установок. Это особенно необходимо для машин, находящихся в просвете люка. Для избежания аварий (удар грейфером) и задержек перегрузочного процесса предпочтительнее машины, которые вообще не попадают в зону подъема-спуска грейфера и груза.

Должен быть обеспечен свободный обход пиллерсов и выступающих частей судна в трюме без какого-либо демонтажа и монтажа машин.

Трюмные машины не должны препятствовать укладке штучных грузов в штабели и разборке штабелей, для чего машины необходимо приспособить к быстрому и легкому отводу из зоны укладки поданной партии груза. При наличии различных грузов в трюме машины не должны задерживать перегрузку тех из них, которые ввиду их особенностей обрабатываются иным способом (тяжеловесы, длинномеры и др.). В связи с послойной укладкой штучных грузов (посекционная укладка «столбиками» на всю глубину трюма и образование «колодцев» в портах СССР не допускаются) рабочий орган машины должен быть приспособлен к перемещениям под палубой в различных уровнях. Это требование вызывается также запрещением сбрасывания грузов с большой высоты во избежание их порчи и дробления (штучные грузы, уголь и др.).

Допускается перемещение машин по некоторым видам груза, однако при условии, что оно не вызовет повреждений груза (бой) или упаковки (штучный груз) и не нарушит кондиций. Как исключение для перемещения машины может быть допущено устройство временного настила, при обязательной гарантии сохранности груза и минимальных затратах времени на сборку-разборку настила. Применение деревянных настилов в трюмах с углем не допускается.

Машины не должны «зарываться» в груз так, чтобы требовалось отгребание.

Для удобной эвакуации съемных машин с прикордонной зоны в тыл и хранения необходимо предусматривать ходовой механизм или специальные передвижные устройства (стеллажи, тележки и др.) с использованием в качестве тяговых средств тракторов, тягачей и т. п.

Полный вес машины в сборе и вес максимального узла в разборных конструкциях должны быть минимальными.

Проектировщик в этом отношении обязан полностью выполнить указания XIX съезда партии в директивах по пятому пятилетнему плану «...при конструировании новых машин добиваться снижения их веса при улучшении качества». Ни в коем случае не должен допускаться завышенный вес, не оправдываемый расчетами прочности, увеличением производительности, требованиями качества и эксплуатационной надежности. В конструкциях должны найти широкое применение экономичные, облегченные, тонкостенные, гнутые и пустотелые профили; должны быть использованы современные методы поверхностного упрочения металлов, резко повышающие износоустойчивость машин и механизмов, равно замена черного и цветного металла неметаллическими деталями (пластмассовыми и др.) Вес машин (максимальных узлов) во всяком случае не должен превышать грузоподъемности подъемных средств, применяемых для установки машин на судно.

Машины для зерна необходимо проектировать с расчетом установки их и съема с судна судовыми стрелами, так как зерновые причалы подъемных средств, как правило, не имеют. Для причалов угля и руды возможно ориентироваться на береговые краны. Так как переоборудование имеющихся на этих причалах грейферных кранов для установки трюмных машин вызовет значительные потери времени на отцепку и подвеску грейферов, — необходимы специальные подвески. Вес узлов машин, предназначаемых для штучных грузов, допускается порядка 5 *т*. В отдельных случаях допускается спаренная работа пятитонных кранов; ввиду эпизодиче-

ского характера монтажных операций это не вызовет осложнений в работе портовых кранов.

Для рейдовых работ вес машин должен рассчитываться по грузоподъемности судовых лебедок от 2 до 5 *т*.

Одним из главнейших требований к машинам является сохранность перегружаемого груза. Должно быть исключено дробление и измельчение сыпучих грузов, а также их самосортирование и нарушение кондиций. Желательно совмещение в трюмной машине функций перегрузочного и противобойного устройств.

Высота свободного падения груза должна быть минимальной и для угля, например, она не должна быть больше 1,0 *м*.

Высота свободного падения штучных грузов ограничивается жесткими пределами. Для ящиков, например, она не должна быть выше 0,1—0,25 *м* в зависимости от рода груза, прочности и веса ящика; для мешков — не выше 0,5 *м* и т. д. Для подачи штучных грузов на трюмные машины и их схода с машин допускается применение лотков, рольгангов и т. п., при условии, если они являются составным элементом машины. Для глубоких трюмов допускается применение легких передвижных роликовых столов, подставляемых к машине в начале погрузки, не требующих для перестановок более 2—3 рабочих. Применение вспомогательных приспособлений, передвижных и переносных, допускается при наличии достаточных обоснований (существенного облегчения машины, повышения зоны обслуживания, увеличения заполнения трюма и т. д.).

Желательны машины, пригодные как для погрузки, так и для выгрузки, притом на судах различных типов и разной грузоподъемности.

Машины для сыпучих грузов должны быть пригодными для перегрузки по возможности всех разновидностей груза по сортам, маркам, размерам кусков и т. д. Машины для штучных грузов должны быть пригодны для перегрузки возможно большего их количества по форме, весу, размерам, роду упаковки.

Штучные грузы можно распределить на три основные группы: грузы нормального веса, тяжеловесы и длинномеры. В группе грузов нормального веса целесообразно выделить грузы стандартные (по размерам, весу, упаковке) и нестандартные. Среди тяжеловесов (вес свыше 3 *т*) следует выделить особо тяжелые грузы — весом более 10 *т*, по длинномерам (грузы длиной свыше 7 *м*) целесообразно выделить грузы длиной до 9 *м*, свыше 9 *м* и т. д.

Установка машин на судне и выемка из трюма должны выполняться в максимально сжатые сроки, не более 0,5 часа на каждую из этих операций, притом без производства слесарных работ на судне. Для сборочных работ могут применяться судовые лебедки, а также береговые краны.

Трюмные машины должны полностью соответствовать требованиям охраны труда и техники безопасности.

При перегрузке сильно пылящих грузов водитель должен быть защищен от пыли, необходима также защита от падающих кусков груза, ударов груза и т. д.

Для штучных грузов допускается применение исключительно электрического привода с питанием от береговой сети или аккумуляторной батареи. Для некоторых сыпучих грузов (руда и т. п.) допускается моторный привод по согласованию с органами охраны труда и в соответствии с противопожарными нормами и правилами.

Трюмные машины должны давать возможно больший эксплуатационно-экономический эффект в отношении ускорения грузовых работ, сокращения простоев судов, снижения потребности в рабочей силе (грузчиков) и снижения себестоимости перегрузки.

Приведенные основные требования к системам трюмной механизации и трюмным машинам подлежат конкретизации при выдаче заданий на проектирование, в зависимости от особенностей груза, расчетного типа судна, режима грузовых работ, типа берегового оборудования и других условий.

Перед проектировщиками, конструкторами, рационализаторами и изобретателями морского флота стоят большие и почетные задачи по дальнейшей механизации перегрузочных работ, облегчению труда рабочих, сокращению стоянки судов в портах с целью увеличения провозной способности флота и роста перевозок народнохозяйственных грузов. Внедрение новых высокопроизводительных машин трюмной механизации окажет большое влияние на выполнение этих задач.

Судовождение

Инженер Г. СОЛОВЦОВ

Выбор места установки рамочной антенны радиопеленгатора на моторно-парусных судах

Торговый и рыбопромысловый флот располагают большим количеством моторно-парусных судов. Практика эксплуатации выявила необходимость установки на них радиопеленгаторов. Следует, однако, учесть, что условия работы радиопеленгатора при плавании под парусами, при изменении положения такелажа и парусного вооружения в пространстве, окружающем рамочную антенну радиопеленгатора, переменны. При резком изменении положения металлического такелажа и рангоута по отношению к диаметральной плоскости судна, что бывает при плавании под парусами, меняются причины, порождающие радиодевиацию. Как известно, причиной, порождающей радиодевиацию на судах, служит поле вторичного излучения металлических масс и антенноподобных предметов, т. е. электромагнитное поле, создаваемое металлическим такелажем, рангоутом, надстройками и корпусом судна.

Для того чтобы определить наивыгоднейшее месторасположение рамочной антенны радиопеленгатора на моторно-парусных судах, разберем физические явления и основные причины, порождающие радиодевиацию. Как известно, радиодевиация f — это ошибка для данного судна, выраженная в градусах угла между истинным направлением на радиомаяк и радиоотсчетом q. Аналогично девиации магнитного компаса, радиодевиация меняется по азимуту в зависимости от четвертей судна, обычно достигая максимального значения на курсовых углах около 45, 135, 225, 315° и минимального в диаметральной плоскости, т. е. на курсовых углах 0 и 180° и на траверсах при углах 90 и 270°. Изменение радиодевиации по азимуту периодично.

По теории гармонических колебаний кривая радиодевиации может быть выражена с достаточной для практического применения точностью тригонометрическим рядом

$$f = A + B\sin q + C\cos q + D\sin 2q + \varepsilon\cos 2q + K\sin 4q...,$$

где f — радиодевиация для данного радиоотсчета; q — радиоотсчет; A — коэффициент постоянной радиодевиации; B и C — коэффициенты полукруговой радиодевиации; $Д$ и ε — коэффициенты четвертной радиодевиации; K — коэффициент восьмерной радиодевиации.

Исследования показали, что все коэффициенты гармонических составляющих кривой радиодевиации, их знак и величина зависят от поля вторичного излучения расстроенных антенноподобных предметов судна, а именно: от электромагнитного поля, создаваемого металлическим такелажем, рангоутом, надстройками и корпусом судна, действующего на рамочную антенну радиопеленгатора. Исследования причин, порождающих радиодевиацию, подтвердили, что коэффициент радиодевиации A зависит от правильности установки рамочной антенны радиопеленгатора и указателя отсчета по отношению к диаметральной плоскости судна, а также от электрической симметрии рамочной антенны радиопеленгатора по отношению к антенноподобным предметам.

Возникновение коэффициентов полукруговой радиодевиации B и C обязано действию поля вторичного излучения антенн и антенноподобного такелажа, а также рангоута судна, причем антенноподобные предметы, расположенные в диаметральной плоскости, создают коэффициент радиодевиации B, а расположенные по траверсам, по отношению к рамочной антенне радиопеленгатора, создают коэффициент радиодевиации C. Знак радиодевиации меняется в зависимости от местоположения излучателя по отношению к рамочной антенне радиопеленгатора, а именно: находится ли излучатель справа или слева от рамочной антенны.

Причинами, порождающими коэффициенты радиодевиации $Д$, E и K, являются замкнутые или разомкнутые шлейфы — рамочноподобные антенны, образованные, например, металлической мачтой, палубой и штагом, окружающими рамочную антенну радиопеленгатора. Шлейфы, расположенные в диаметральной и траверсной плоскостях по отношению к рамочной антенне радиопеленгатора, создают коэффициенты радиодевиации $Д$ и K. Шлейфы, расположенные под углом 45° к диаметральной плоскости, создают коэффициент радиодевиации E.

На судах со стальным корпусом корпус порождает самую большую по значению радиодевиацию, коэффициенты ее $Д$ и K. В зависимости от того, разомкнут шлейф или замкнут, находится ли рамочная антенна радиопеленгатора внутри шлейфа или вне его, меняются знаки коэффициентов радиодевиации. Происхождение всех перечисленных коэффициентов радиодевиации обязано действию фазной составляющей поля вторичного излучения.

Надо отметить, что влияние такелажа, рангоута и металлических масс судна на работу радиопеленгатора не ограничивается только появлением радиодевиации (ошибки) при радиопеленговании, но и характеризуется еще ухудшением слышимости пеленгуемого радиомаяка. Минимум слышимости получается расплывчатым, что происходит в результате действия внефазной составляющей поля вторичного излучения антенноподобных предметов

Из теории радиотехники известно, что всякий провод (или металлическая масса) является антенной и при пересечении этих проводов и масс электромагнитным полем, приходящим от радиомаяка, в них индуктируется напряжение, которое в свою очередь создает ток в этих предметах, порождающий собственное электромагнитное поле — поле вторичного излучения. Суммарное поле вторичного излучения всех металлических масс судна в общем случае не совпадает по фазе и направлению с основным полем, приходящим от радиомаяка, и имеет весьма сложный вид.

Суммарное поле вторичного излучения можно представить в виде двух составляющих: фазной, совпадающей по фазе с приходящим от радиомаяка электромагнитным полем, и внефазной, сдвинутой на 90° по отношению к полю, приходящему от радиомаяка. Фазная составляющая поля вторичного излучения, складываясь около рамки радиопеленгатора с полем, приходящим от радиомаяка, искажает истинное направление на радиомаяк, т. е. создает радиодевиацию. Внефазная составляющая поля вторичного излучения, складываясь с полем, приходящим от радиомаяка в квадратуре, дает вращающееся поле, создающее расплывчатый минимум. В зависимости от интенсивности этих составляющих поля расплывчатость минимума и величина радиодевиации меняются и могут достигнуть таких значений, при которых пеленгование будет невозможно.

Поле вторичного излучения можно выразить для каждого отдельного расстроенного вторичного излучателя—антенноподобного предмета. Если приходящее поле от радиомаяка характеризуется векторами

$$E = E_m \cdot \sin\omega t \text{ (электрическое поле)},$$

$$H = H_m \cdot \sin\omega t \text{ (магнитное поле)},$$

то в антенноподобном предмете—проводе с действующей высотой h, активным сопротивлением R, самоиндукцией L и емкостью C будет наводиться электродвижущая сила: $E_a = Eh = E_m h \cdot \sin\omega t$, благодаря наличию которой в проводе появится ток

$$I_{an} = \frac{E_a}{Z} = \frac{E_m h}{Z} \cdot \sin(\omega t - \varphi),$$

где φ — угол сдвига фаз между током и напряжением, Z — полное сопротивление антенноподобного провода

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}.$$

В зависимости от величины и характера сопротивления Z ток I_a, индуктируемый в антенноподобных предметах судна, меняясь с той же частотой ω, как и приходящее электромагнитное поле от радиомаяка, будет создавать собственное электромагнитное поле и тем самым будет излучать обратно в пространство часть принятой энергии. Ток в антенноподобных предметах судна создает вокруг них магнитное поле H_a, которое и будет полем вторичного излучения (для упрощения рассматриваем только магнитную составляющую поля вторичного излучения:

$$H_a = \gamma \cdot I_a = \gamma \cdot \frac{E_m h}{Z} \cdot \sin(\omega t - \varphi),$$

где γ — коэффициент пропорциональности.

Преобразовывая тригонометрически выражение, можно написать:

$$H_a = \gamma \cdot I_a = \gamma \frac{E_m h}{Z} \cdot \sin(\omega t - \varphi) =$$

$$= \gamma \frac{E_m h}{Z} (\sin\omega t \cdot \cos\varphi - \cos\omega t \cdot \sin\varphi).$$

Отсюда следует, что магнитное поле вторичного излучения необходимо рассматривать состоящим из двух полей:

$$H'_a = \gamma \frac{E_m h}{Z} \cdot \cos\varphi \cdot \sin\omega t$$

и

$$H''_a = \gamma \frac{E_m h}{Z} \cdot \sin\varphi \cdot \cos\omega t,$$

где H'_a — магнитное поле вторичного излучения, совпадающее по фазе с приходящим полем от радиомаяка и дающее в результате сложения радиодевиацию; H''_a — магнитное поле, сдвинутое по фазе на 90° и создающее с основным полем, складываясь в квадратуре, вращающееся поле, суммарная величина и направление которого непрерывно меняются, чем и обусловливается наличие расплывчатого минимума.

Как отмечалось выше, в зависимости от электрического состояния антенноподобных предметов сопротивление Z может меняться, вследствие чего будет меняться угол сдвига фаз φ между током и напряжением, и тем самым будут меняться характер и величина магнитного поля вторичного излучения H'_a и H''_a.

Наведенное напряжение на рамочную антенну радиопеленгатора от внефазной составляющей поля вторичного излучения компенсирует, складывая на входе приемника радиопеленгатора два напряжения с разными знаками: напряжение, наведенное внефазной составляющей, с напряжением, снимаемым от специальной компенсационной антенны. Кроме того, увеличивая расстояние от рамочной антенны радиопеленгатора до антенноподобных предметов, можно значительно ослабить влияние внефазной составляющей поля вторичного излучения. Пути для уменьшения влияния фазной составляющей поля вторичного излучения, т. е. изменения величины радиодевиации, — это увеличение расстояния рамки радиопеленгатора от антенноподобных предметов и уменьшение величины поля вторичного излучения, что достигается уменьшением длины антенноподобных предметов.

Уменьшение длины антенноподобных предметов не всегда выполнимо, поэтому увеличение расстояния до них является основной мерой для уменьшения величины радиодевиации.

Для оценки расстояний, на которых практически не сказывается влияние электрического поля вторичного излучения E_2, на рис. 1 приведен график изменения интенсивности этого поля в зависимости от расстояния до антенноподобного предмета. График построен для одного вторичного излучателя — вертикально расположенного провода длиной 20 *м* со следующими электрическими данными: $C=60$ *см*, $L=27$ *мг*, $R=20$ Ω, собственная длина волны провода принята равной 80 *м**. Первая кривая по-

* Основанием для построения графика послужили данные, приведенные в книге П. В. Кармалина «Физические и технические основы морского радиопеленгования», изд. «Морской транспорт», 1946.

строена для поля вторичного излучения упомянутого выше провода при работе радиомаяка на $\lambda = 1000$ *м*, вторая кривая — на $\lambda = 500$ *м*.

Взятый для графика провод длиной 20 *м* является характерной средней длиной антенноподобных излучателей. Антенноподобные излучатели, настроенные в резонанс, можно не учитывать, так как в рабочем диапазоне радиопеленгатора 500 — 1 500 *м* таких излучателей, как правило, на судах нет, за исключением судовых длинноволновых антенн. Для того чтобы провод был настроен в резонанс с $\lambda = 500$ *м*, его длина должна быть, при заземленном одном конце, 125 *м*, а для $\lambda = 1500$ *м* 375 *м*. Такой длины металлические фалы, штаги, ванты на судах не употребляются, но нужно всегда помнить, что провод, настроенный **в резонанс**, создает весьма интенсивное поле вторичного излучателя. Поэтому при пеленговании необходимо всегда изолировать судовые длинноволновые антенны.

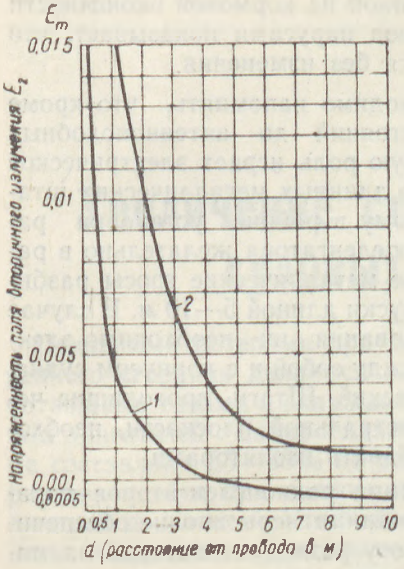


Рис. 1. График изменения интенсивности поля вторичного излучения E_2 в зависимости от расстояния до излучающего провода:

1 — кривая для $\lambda = 1000$ *м*,

2 — кривая для $\lambda = 500$ *м*

Приводимый график является ориентировочным и дает представление о характере изменения интенсивности напряженности поля вторичного излучения в зависимости от расстояния до провода. Показанные на графике величины поля являются нижним пределом фактической зависимости. Величина этого поля на практике может достигать значительных размеров. Однако необходимо отметить, что характер изменения интенсивности поля, приведенный на графике, подтверждается практическими наблюдениями.

Для получения нормальной работы радиопеленгатора, исключающей влияние поля вторичного излучения с достаточной для практики точностью, необходимо удалять рамку радиопеленгатора на расстояние 4—5 *м* от антенноподобных предметов. Это хорошо видно на графике: на расстоянии 5 *м* от провода относительная интенсивность поля вторичного излучения на волне 1000 *м* падает на 93% по сравнению с полем на расстоянии 0,3 — 0,5 *м* от провода. Из графика следует, что с укорочением длины волны, с уменьшением ее в сторону резонансной, поле вторичного излучения возрастает и меняется менее интенсивно, абсолютная величина поля растет, а вместе с ней будут расти радиодевиация и расплывчатость минимума. В этом легко убедиться, сравнивая кривые, построенные для 1000 и 500 *м*.

Анализируя график, можно сказать, что для хорошей работы радиопеленгатора на судне выгодно иметь вблизи рамочной антенны радиопеленгатора короткие концы такелажа, короче 20 *м*, так как радиопеленгатор используется не только в диапазоне 1000 *м*, но и 500 *м*. Несмотря на то, что длина стальных тросов такелажа, употребляемых на моторно-парусных судах, относительно невелика, все же такелаж, окружающий рамочную антенну радиопеленгатора, необходимо разбивать изоляторами. Это уменьшит поле вторичного излучения, а следовательно, уменьшит радиодевиацию и расплывчатость минимума.

Как следует из графика, изменение поля вторичного излучения в зависимости от расстояния после 6 *м* происходит плавно и незначительно. При изменении расстояния от 5 до 10 *м* интенсивность поля на $\lambda = 1000$ *м* меняется всего лишь на 4% (если принять за 100% поле на расстоянии 0,3—0,5 *м*), что, очевидно, будет мало сказываться на изменении радиодевиации. На волне 500 *м* на этом же расстоянии поле вторичного излучения меняется на 16% (если за 100% принять поле на расстоянии 1 *м*). Это и подтверждает, что для работы в этом диапазоне необходимо разбивать металлический такелаж, находящийся вокруг рамочной антенны радиопеленгатора, изоляторами на куски короче 20 *м*. Далее можно сделать вывод, что на расстоянии более 5 *м* от рамочной антенны радиопеленгатора изменение положения металлического такелажа и рангоута в пространстве, окружающем рамочную антенну (в диапазоне радиомаяков, т. е. на $\lambda = 1000$ *м*), не влияет на изменение радиодевиации, что подтверждается практическими наблюдениями.

Где же должна быть установлена рамочная антенна радиопеленгатора на моторно-парусных судах, чтобы создать наивыгоднейшие условия работы радиопеленгатора?

Как выяснено выше, первое необходимое условие для уменьшения величины постоянной радиодевиации — коэффициента *А* — это установка рамочной антенны радиопеленгатора в диаметральной плоскости судна, т. е. по оси электрической симметрии. Последняя, как правило, совпадает с диаметральной плоскостью судна. Это же требование выгодно в отношении уменьшения остальных коэффициентов радиодевиации. При симметричном расположении рамочной антенны радиопеленгатора по отношению к такелажу и рангоуту коэффициенты радиодевиации *В*, *С*, *Д*, *Е* и *К* уменьшатся. Такое положение объясняется тем, что при установке рамочной антенны радиопеленгатора в диаметральной плоскости судна антенноподобные и рамочноподобные предметы — ванты, штаги, фалы, надстройки и т. п. в большинстве случаев будут располагаться симметрично с правого и левого борта. Поле вторичного излучения их будет компенсировать друг друга, так как знак поля меняется в зависимости от борта по отношению к рамочной антенне радиопеленгатора. Это требование легко осуществимо для радиопеленгаторов гониометрической системы (с неподвижной рамкой). Для радиопеленгаторов с поворотной рамкой это требование иногда неосуществимо, так как штурманская рубка или радиорубка не всегда расположены в диаметральной плоскости судна.

Как следует из изложенного, минимальное расстояние от рамочной антенны радиопеленгатора до антенноподобных предметов на судне должно быть 4—5 *м*. Дальше этих расстояний поле вторичного излучения меняется незначительно, радиодевиа-

ция практически остается постоянной, если даже меняется положение антенноподобных предметов.

На моторно-парусных судах для рамочной антенны радиопеленгатора трудно найти место, удовлетворяющее этому требованию. Обычно штурманская рубка расположена на юте, в районе бизань-мачты, близко от подъемных фалов, вант и штагов. Для таких судов лучше применять радиопеленгаторы гониометрической системы.

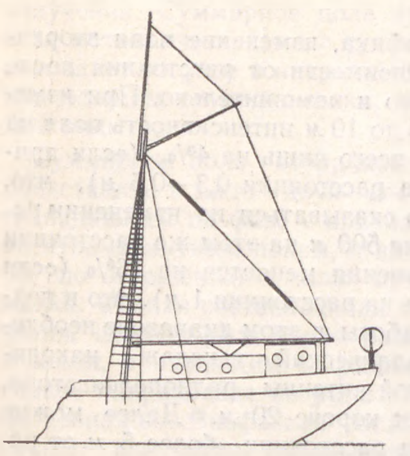


Рис. 2

Рамочные антенны этих радиопеленгаторов устанавливаются неподвижно и могут быть отнесены от приемника радиопеленгатора на расстояние 10—15 *м*. Для такой рамочной антенны можно найти наивыгоднейшее место установки—им будет являться кормовая часть судна. Если установить рамочную антенну радиопеленгатора на корме, например, на палубе или планшире фальшборта, в диаметральной плоскости судна (рис. 2), то в большинстве случаев расстояние от рамочной антенны радиопеленгатора до антенноподобных предметов будет превышать 4 *м*. На некоторых судах в этом месте подвешена шлюпка; она не будет мешать работе радиопеленгатора, если будет зафиксировано положение ее и шлюпбалок при определении радиодевиации; кроме того, шлюпку можно перенести в другое место.

Опыт эксплуатации радиопеленгаторов с установленной рамочной антенной на кормовой оконечности судна при плавании под парусами показывает, что радиодевиация остается без изменения.

В заключение необходимо напомнить, что кроме рекомендованных расстояний до антенноподобных предметов существенную роль играет электрическое состояние их, особенно длинных металлических штагов, фал и вант. Поэтому в районе установки рамочной антенны радиопеленгатора желательно в радиусе до 10 *м* длинные металлические тросы разбивать изоляторами на куски длиной 5—10 *м*. В случае невозможности изолирования их необходимо электрически соединять между собой и с корпусом судна, если корпус металлический. Штаги, проходящие через все судно в диаметральной плоскости, необходимо обязательно разбивать изоляторами.

Практика эксплуатации радиопеленгаторов показывает, что рекомендованные меры вполне обеспечивают нормальную работу радиопеленгаторов на моторно-парусных судах.

При установке радиопеленгатора на судне с соблюдением вышеуказанных требований все же рекомендуется штурманам во время плавания периодически проверять величину остаточной радиодевиации и ее соответствие таблице, составленной радиодевиатором.

М. НАУМЕНКО

О существенном недостатке гирокомпаса с бензойной поддерживающей жидкостью

На ряде судов морского флота установлены и работают гирокомпасы, в поддерживающую жидкость которых добавляется для токопроводимости бензойная кислота.

Опыт эксплуатации этих гирокомпасов показал, что они имеют существенный недостаток. Верхний слой графито-эбонитовой массы следящей системы и чувствительного элемента гирокомпаса, проработавшего 5 — 6 месяцев и более, покрывается слоем значительно пониженной токопроводимости, достигающим 1,5—2 *мм*, синевато-стального цвета. В результате образования такого слоя с пониженной токопроводимостью гирокомпас становится неустойчивым, особенно во время циркуляции судна, гиросфера выходит из меридиана, прибор приобретает переменную поправку в пределах ±7 и более градусов.

Амперметры, фиксирующие фазовый ток в гиромоторах, показывают уменьшение силы тока, например, при рабочем режиме I вместо 1,4 — 1,6 ампера 1,25—1,35 ампера; II — вместо 1,2—1,4 ампера 1,15—1,25 ампера и III — вместо 1,6—2,0 ампера 1,45—1,55 ампера.

С гирокомпасом происходят «странные» явления: вся схема работает исправно, а прибор становится неустойчивым. На ряде судов такие гирокомпасы снимались.

Слой пониженной токопроводимости не смывается спиртом и не растворяется при отмачивании. Добавление кислоты в поддерживающую жидкость временно поднимает рабочие токи, но вскоре они падают вновь. Поддерживающая жидкость приобретает повышенную кислотность и удельный вес. Для того чтобы поднять работоспособность такого гирокомпаса необходимо механически удалить слой пониженной токопроводимости. Толщина слоя может быть легко определена при прокалывании его острыми концами проводов, подключенных к тестеру или пробнику. Так, пробник, имеющий 1,5-вольтовый элемент, должен показывать напряжение не менее 1,2—1,3 вольта.

Удаление слоя в 1,0—2,0 *мм* приводит к преждевременному износу следящей системы чувствительного элемента, имеющей графито-эбонитовую массу толщиной в 3—4 *мм*.

Рекомендуется поддерживающую жидкость прибора приготовить с салициловой кислотой. Это подтверждено практикой. На всех судах, где после удаления вредного слоя с графито-эбонитовой массы в поддерживающую жидкость добавлена салициловая кислота, приборы работают безукоризненно.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВ

Канд. техн. наук П. АКИМОВ

Увеличение степени использования отбросной теплоты судовых двигателей внутреннего сгорания

Основными потерями при работе двигателя внутреннего сгорания являются потери теплоты с отработавшими газами и охлаждающей водой. Для судовых двигателей с самовоспламенением потери в сумме составляют 55—60% по отношению к теплоте, развивающейся при полном сгорании топлива в цилиндрах двигателей. Утилизация этой отбросной теплоты может дать значительное повышение экономичности теплоходных установок.

До последнего времени использованию подвергается почти исключительно теплота отработавших газов, отличающаяся сравнительно высоким потенциалом, поскольку температура отработавших газов четырехтактных двигателей составляет 400—450°С, а двухтактных 250—300°С.

На многих теплоходах установлены утилизационные паровые котлы, использующие теплоту отработавших газов двигателей; практика показывает, что их применение может дать экономию топлива на судне в размере 4—10%.

Сейчас разработаны наиболее совершенные конструкции утилизационных котлов и подвергнуты анализу вопросы использования пара, получаемого в них, а также установлены наивыгоднейшие давления пара в этих котлах при различных условиях эксплуатации [1]. Совершенно иначе обстоит дело с использованием теплоты охлаждающей воды, хотя количество этой теплоты часто даже превышает количество теплоты, теряемой с отработавшими газами. Основная трудность утилизации теплоты охлаждающей воды объясняется ее низким потенциалом. Температура воды, выходящей из проточной системы охлаждения двигателя, не превышает 50°С и лишь в замкнутой системе достигает 75—80°С. Естественно, что использование теплоты сравнительно большого количества воды с такой температурой в судовых условиях практически невозможно.

Почти 30 лет назад был сделан ряд попыток использования теплоты воды, охлаждающей двигатели внутреннего сгорания. Эти попытки были основаны на допущении значительно более высоких температур воды в системах охлаждения двигателей. Так, например, за границей было осуществлено несколько судовых установок с агрегатами, получившими название «паро-дизелей». В этих установках отработавшие газы двигателя использовались для подогрева воды, которая затем поступала в систему охлаждения двигателя и там испарялась при давлении до 10 *ата*. Полученный пар использовался либо в нижних полостях цилиндров двигателя внутреннего сгорания, либо в отдельных паровых цилиндрах, связанных с коленчатым валом двигателя. В установках с «паро-дизелями» на 1 *э. л. с.* мощности двигателя внутреннего сгорания получалось до 1 *кг/час* сухого насыщенного пара при давлении 10 *ата*[2], а экономический коэффициент полезного действия достигал 40%. Установки с «паро-дизелями» эксплуатировались в течение ряда лет, причем высокая температура в системах охлаждения двигателей, достигавшая 180°С, не вызывала осложнений в работе двигателей. Ряд опытов, производившихся в последующие годы, показал, что повышенные температуры в системах охлаждения двигателей не только не опасны, но даже полезны. При более высоких температурах охлаждающей воды повышается экономичность двигателя и уменьшаются тепловые напряжения в цилиндрах и в их крышках, что повышает надежность работы двигателя. Однако установки с «паро-дизелями» не получили широкого распространения. По нашему мнению, это объясняется их неудачным конструктивным оформлением. Стремление обязательно соединить в одном агрегате двигатель внутреннего сгорания и паровую машину приводило к сложным конструкциям, неудобным в повседневной эксплуатации. Недостаточно продумана была в этих установках и вся система, предназначенная для получения пара.

Вопрос использования теплоты охлаждающей воды остается до настоящего времени важной проблемой повышения экономичности судовых силовых установок с двигателями внутреннего сгорания. Мы считаем, что успешное использование теплоты охлаждающей воды может быть достигнуто при ином конструктивном оформлении утилизационной установки. Основная идея предлагаемой системы использования отбросной теплоты двигателей внутреннего сгорания была высказана нами еще в 1936 г.[3], но не была подробно разработана.

В рекомендуемом нами типе утилизационной установки предполагается использование пара, полученного за счет отбросной теплоты двигателя внутрен-

---

[1] См. статью автора в журнале «Морской флот» № 3 за 1950 г. и статью В. Зинченко и Г. Розенберга в журнале «Морской флот» № 6 за 1952 г.

[2] И. А. Немировский. Эксплуатация судовых дизель-двигателей, Гострансиздат, 1934.

[3] См. статью «Повышение мощности и экономичности судовых дизельных установок использованием отбросного тепла» в журнале «Водный транспорт» № 11 за 1936 г.

него сгорания в паровой турбине, связанной с электрическим генератором. В отдельных случаях возможно использование пара и для других нужд (кондиционирование воздуха, работа абсорбционных холодильных установок и т. д.). Полученная электрическая энергия может быть использована для различных судовых нужд, в том числе и для движения судна.

Использование электрической энергии, вырабатываемой паровой турбиной, для движения судна вполне возможно на грузовых судах, так как потребность в энергии для других целей на них значительно меньше, чем на пассажирских судах. Особенно просто решается вопрос об использовании энергии, вырабатываемой турбиной на дизель-электроходах, на которых генератор, приводимый от паровой турбины, может работать параллельно с генераторами, приводимыми от двигателей внутреннего сгорания.

При разработке вопроса об использовании всей отбросной теплоты двигателей внутреннего сгорания для получения пара необходимо выяснить наивыгоднейшее давление пара для подобных установок. Для решения этой задачи можно использовать ту же методику, что и в случае применения утилизационных котлов, использующих лишь теплоту отработавших газов, и опубликованную в упомянутых выше работах.

Выбор наивыгоднейшего давления пара в утилизационных установках с паровыми турбинами, использующих теплоту отработавших газов и теплоту охлаждающей воды, был произведен для установок с четырехтактными двигателями. Температура отработавших газов при входе в утилизационный котел принималась для двухтактных двигателей 270°С, а для четырехтактных двигателей 380°С. Внутренний коэффициент полезного действия паровой турбины был принят равным 0,70, а механический к. п. д. — 0,95. Давление отработавшего пара паровой турбины предполагалось равным 0,04 *ата*.

Произведенные расчеты показали, что для установок с двухтактными двигателями наибольшее количество энергии, вырабатываемой паровой турбиной, получается при давлении пара, даваемого утилизационной установкой, равном 9 *ата*. При этом в пределах изменения давления от 6 до 9 *ата* увеличение выработки энергии паровой турбиной было незначительным. Это дает основание считать целесообразным принять давление пара для утилизационной установки равным 6 *ата*. При этом температура воды в системе охлаждения двигателя составит 158°С. Эта цифра лежит в тех пределах, для которых имеется опыт работы двигателей при повышенных температурах охлаждающей воды.

Для установок с четырехтактными двигателями вплоть до исследованного предела давления 10 *ата* наблюдается непрерывный рост количества энергии, вырабатываемой паровой турбиной при повышении давления пара, получаемого в утилизационной установке. Таким образом, наивыгоднейшее давление в этом случае лежит в области, соответствующей таким температурам воды, охлаждающей двигатели, для которых отсутствует опыт, позволяющий считать эти температуры допустимыми. В целях унификации оборудования утилизационных установок целесообразно и для установок с четырехтактными двигателями принять давление пара, получаемого за счет отбросной теплоты, равным 6 *ата*. Сравнительно невысокое давление пара, поступающего в паровую турбину, позволит достигнуть достаточно высокой экономичности турбины при небольшом числе ступеней давления, что упрощает устройство турбины и снижает ее стоимость.

Весьма существенным является вопрос о выборе целесообразной схемы установки для получения пара за счет использования отбросной теплоты двигателя. Этот вопрос в данной работе рассмотрен для случая применения двигателя завода «Русский дизель» марки 8ДР 43/61, мощностью в 2000 *э. л. с.* Гарантированный удельный расход топлива для этого двигателя равен 175 *г/э. л. с.-час*.

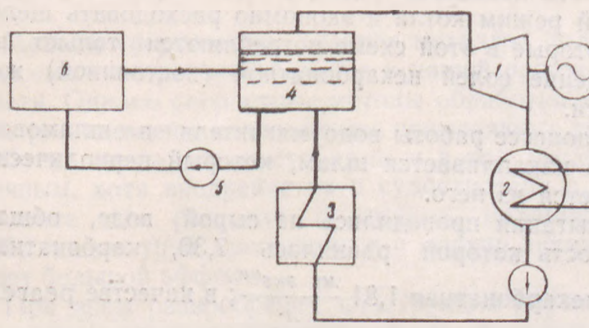
При давлении пара 6 *ата* может быть достигнут коэффициент полезного действия утилизационного котла, равный 0,22 (при температуре газов при входе в котел 270°С и при выходе из котла 210°С). Если принять потерю теплоты с охлаждающей водой равной 28% от теплоты, развивающейся при сгорании топлива в цилиндрах двигателя, то количество теплоты, используемой из охлаждающей воды, может быть принято равным 490 *ккал/час* на 1 *э. л. с.* мощности двигателя. В утилизационном котле может быть дополнительно использовано 109 *ккал/час* на 1 *э. л. с.*, а всего 599 *ккал/э. л. с.-час*. При температуре конденсата отработавшего пара турбины, равной 27°С, может быть получено в утилизационной установке 0,95 *кг/час* сухого насыщенного пара с давлением 6 *ата* на 1 *э. л. с.* мощности двигателя.

Если предположить, что в систему охлаждения двигателя будет поступать на 1 *э. л. с.* 0,95 *кг/час* воды с теплосодержанием 27 *ккал/кг*, то в результате сообщения 490 *ккал* теплоты в системе охлаждения получится смесь воды и пара. Содержание пара в этой смеси, обозначенное x, может быть получено из уравнения: $(i' + xr - 27) \cdot 0{,}95 = 490$, где $i' = 159{,}5$ *ккал/кг* — теплосодержание жидкости при давлении 6 *ата*, $r = 498{,}7$ *ккал/кг* — скрытая теплота парообразования при том же давлении.

Решение уравнения показывает, что содержание пара в воде, выходящей из системы охлаждения, будет равно 0,767. Очевидно, что в утилизационном котле будет совершаться лишь процесс превращения паро-водяной смеси в сухой насыщенный пар. Наличие в паро-водяной смеси, выходящей из системы охлаждения двигателя, 76,7% пара представляет опасность возникновения в этой системе значительных паровых пузырей. Для избежания их образования циркуляция воды и паро-водяной смеси в системе охлаждения должна производиться со значительной скоростью. Для этого следует создать в системе охлаждения двигателя многократную циркуляцию воды, что позволит легко обеспечить достаточные скорости воды в охлаждаемых полостях при сохранении их обычных размеров и предотвратит образование значительных паровых пузырей.

Рекомендуемая схема утилизационной установки представлена на рисунке. Конденсат из конденсатора *2* паровой турбины *1* прежде всего подогревается в утилизационном подогревателе *3*, использующем теплоту отработавших газов, прошедших через утилизационный паровой котел *4*. Далее вода поступает в утилизационный котел, где температура ее доводится до величины, соответствующей температуре кипения при давлении в котле. Вода из котла посред-

ством циркуляционного насоса 5 направляется в систему охлаждения двигателя 6, где частично превращается в пар. После этого вода снова поступает в утилизационный котел, где происходит отделение пара от воды. Пар из котла идет для использования в паровую турбину или на другие нужды. Важным преимуществом данной схемы является возможность дополнительного использования теплоты отработавших газов двигателя для подогрева воды, подлежащей испарению. Кроме того, постоянство температуры воды в системе охлаждения двигателя снижает величины тепловых напряжений в рабочих втулках и крышках цилиндров двигателя.



Если использовать противоточную конструкцию утилизационного подогревателя, то температура отработавших газов двигателя может быть в нем снижена до наинизшей допустимой (по условиям конденсации содержащихся в газах водяных паров) температуры 150°С. В таком случае суммарный коэффициент полезного действия утилизационных котла и подогревателя, подсчитываемый по общеизвестным формулам, составит 0,423. При этих условиях общее количество используемой отбросной теплоты достигает 690 *ккал/э. л. с.-час,* что на 91 *ккал/э. л. с.-час* превышает количество теплоты, используемой при отсутствии подогревателя. Таким образом, в утилизационной установке можно получить 1,09 *кг/э. л. с.-час* сухого насыщенного пара при давлении 6 *ата.*

Вода, входящая в подогреватель с температурой 27°С, будет в нем подогреваться до температуры $27 + \frac{91}{1,09} = 27 + 83,5 = 110,5$°С. Из 109 *ккал/э. л. с.-час,* используемых в утилизационном котле на доведение питательной воды до температуры кипения, будет израсходовано: $1,09\,(i' - 110,5) = 1,09\,(159,5 - 110,5) = 53,4$ *ккал/э. л. с.-час.*

При отсутствии многократной принудительной циркуляции в системе охлаждения двигателя там получался бы пар со степенью сухости x, определяемой из уравнения: $xr \cdot 1,09 = 490$ (величина $r = 498,7$ *ккал/кг*).

Из этого уравнения видно, что из системы охлаждения двигателя выходила бы паро-водяная смесь, содержащая 90% пара. Доведение этой смеси до состояния сухого насыщенного пара должно происходить в паровом котле.

При применении многократной принудительной циркуляции в системе охлаждения двигателя можно получить достаточно малое содержание пара в воде, выходящей из системы охлаждения. Так, например, при десятикратной циркуляции содержание пара в воде может быть снижено до 9%. При таких условиях можно рассчитывать на достаточно надежную работу системы охлаждения без образования сколько-нибудь значительных паровых пузырей.

Мощность, развиваемая паровой турбиной при принятых выше значениях к. п. д. и величине давления отработавшего пара 0,04 *ата* (располагаемый тепловой перепад равен 172 *ккал/кг*), будет равна на 1 *э. л. с.* мощности двигателя

$$\frac{1,09 \cdot 172 \cdot 0,7 \cdot 0,95}{632} = 0,197 \text{ э.л.с.}$$

Общая мощность турбины, соответствующая мощности двигателя марки 8ДР 43/61, составит 394 *э. л. с.* и будет получена без дополнительной затраты топлива. Следовательно, удельный расход топлива в установке с утилизацией отбросной теплоты будет равен $\frac{175}{1,197} = 146$ *г/э. л. с.-час.*

Экономический коэффициент полезного действия установки, состоящей из двигателя внутреннего сгорания и турбины (полагая низшую теплотворность топлива 10 000 *ккал/кг*), достигнет

$$\frac{632}{0,146 \cdot 10\,000} = 0,43, \text{ или } 43\%.$$

Проведенное исследование показывает, что в установках с двухтактными двигателями внутреннего сгорания одновременное использование теплоты отработавших газов и охлаждающей воды может повысить их экономичность до 20%. Немного бóльшая степень повышения экономичности (до 20,5%) может быть достигнута в установках с четырехтактными двигателями. Малая разница в степени повышения экономичности установок с двухтактными и четырехтактными двигателями объясняется тем, что теплота охлаждающей воды используется почти полностью, а теплота отработавших газов лишь частично.

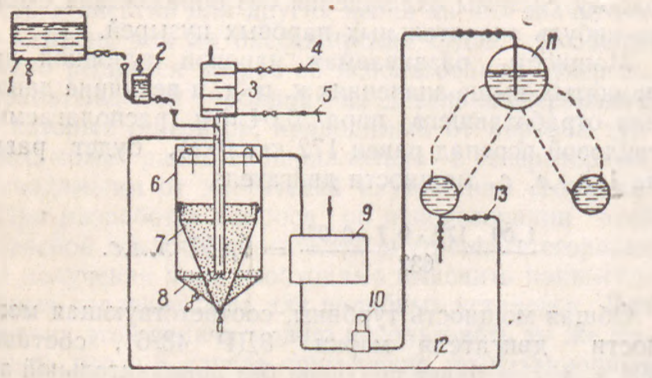
На основании изложенного можно сделать вывод о значительной выгодности и технической возможности использования теплоты охлаждающей воды судовых двигателей внутреннего сгорания одновременно с утилизацией теплоты отработавших газов. При строительстве новых теплоходов необходимо предусматривать наиболее полную утилизацию отбросной теплоты двигателей внутреннего сгорания с целью достижения наилучшего использования топлива.

Wyższa Szkoła Ekonomiczna
Biblioteka Główna
Sopocie

И. ШАПКИН, М. ВЕСЕЛОВ

Малогабаритный водоумягчитель

В котельной одного из заводов был подвергнут испытаниям малогабаритный содорегенеративный водоумягчитель,* схема которого приведена на рисунке. Водоумягчитель состоит из каскадного подо-



1 — бак для приготовления раствора реагентов; 2 — дозатор; 3 — каскадный подогреватель; 4 — подвод сырой воды; 5 — подвод греющего пара; 6 — суспензионный сепаратор; 7 — осветлитель; 8 — шламонакопитель; 9 — теплый ящик; 10 — машинопитательный насос; 11 — котел; 12 — линия регенеративной продувки; 13 — дроссельная шайба

гревателя, суспензионного сепаратора и устройств для ввода раствора химреагентов. Технические данные установки приведены в таблице.

Характеристика элементов термохимического содорегенеративного водоумягчителя с расчетной производительностью 0,5 *т/час* (нетто)

Наименование	Размерность	Величина
Каскадный подогреватель:		
а) габаритная высота	*мм*	960
б) высота квадратной части	"	600
в) сечение	"	330×300
Суспензионный сепаратор		
а) диаметр	"	600
б) высота цилиндрической части . .	"	1140
в) сечение подъемной части . . .	*м*²	0.28
г) емкость осветительной части . .	*м*³	0,232
д) емкость шламовой камеры . .	"	0,087

Подлежащая умягчению сырая вода поступает в верхнюю часть каскадного подогревателя, в котором проходит сверху вниз, переливаясь по его горизонтальным полкам. Эта вода нагревается в нем греющим паром до температуры 90—95°С. По выходе из каскадного подогревателя к термически подготовленной воде подмешиваются щелочная котловая вода и щелочные химические реагенты. Из нижней части суспензионного сепаратора умягчаемая вода проходит снизу вверх через слой взвешенного шлама, что способствует повышению эффекта умягчения и осветления. Умягченная и осветленная вода из водоумягчителя может быть направлена в теплый ящик, откуда машинопитательным насосом подается, в смеси с конденсатом, в котел.

Во избежание накопления щелочей в котле котловая вода непрерывно продувается в водоумягчитель. Это позволяет поддерживать нормальный щелочной режим котла и экономно расходовать щелочи, которые в этой схеме потребляются только на осаждение солей некарбонатной (постоянной) жесткости.

В процессе работы водоумягчителя в шламовом отсеке накапливается шлам, который периодически удаляется из него.

Испытания проводились на сырой воде, общая жесткость которой равнялась 7,30, карбонатная 5,49, некарбонатная 1,81 $\frac{мг\ экв}{л}$**; в качестве реагента применяли только едкий натр.

Водоумягчитель легко позволял повышать производительность вместо расчетной 700 *кг/час* до 1500 *кг/час* брутто (считая вместе с продувочной водой и греющим паром). Жесткость умягченной воды водоумягчителя по результатам проведенных испытаний находилась в среднем в пределах 0,07—0,10 $\frac{мг\ экв}{л}$ (0,25—0,35°), что следует признать хорошим для водоумягчителей, работающих по методу осаждения накипеобразователей. Указанный эффект умягчения достигался поддержанием температуры умягчаемой воды около 85—90°С на выходе из аппарата, общей щелочности этой воды около 9 $\frac{мг\ экв}{л}$ и гидратной щелочности около 3 $\frac{мг\ экв}{л}$. Осветление умягчаемой воды при фильтрации через взвешенный шлам было удовлетворительным: умягченная вода по визуальной оценке получалась прозрачной. Содержание кремнекислоты в процессе умягчения воды снижалось примерно в два раза.

Получению высокого эффекта умягчения и осветления воды способствует присутствие во внутренней конической части отстойника взвешенного шлама.

Учитывая, что описанная регенеративная водоумягчительная установка дала при испытании хорошие результаты и во время работы не требовала особого внимания обслуживающего персонала (даже при отсутствии автоматической подачи пара), а также ее малые габариты, позволяющие находиться воде в водоумягчителе только 0,25 — 0,5 часа, следует считать, что она в судовых котельных сумеет разрешить вопрос докотлового водоумягчения на морском флоте.

* Водоумягчитель был запроектирован ЦПКБ МРФ и подвергнут испытаниям Водным отделением ВТИ при участии ЦПКБ.

** $1 \frac{мг\ экв}{л} = 2{,}8°$.

Канд. техн. наук В. КОМИССАРОВ

Точность при скоростном растачивании переносными станками

Методы скоростного резания металлов получили повсеместное распространение в нашей промышленности. Однако скоростные методы обработки металлов резанием еще недостаточно применяются при обработке переносными станками и в том числе расточным, хотя внедрение их в судостроении и судоремонте для расточки цилиндров, подшипников, дейдвудных труб, кронштейнов и мортир линии вала дает большой эффект.

При всем разнообразии конструкций переносных расточных станков устройство их обычно следующее (рис. 1). Основной частью станка является скалка *1*, которая покоится на подшипниках *2*, *3* и приводится во вращение через привод от электромотора

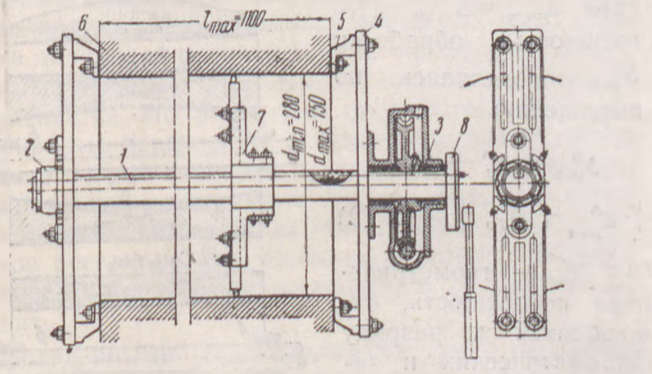


Рис. 1. Переносный станок для расточки цилиндров

или от пневматической сверлильной машинки. Подшипники скалки закрепляются к установочным доскам *4*, которые через подкладки *5* крепятся к растачиваемому цилиндру *6*. Вдоль скалки перемещается расточная одно- или двухрезцовая головка *7*, перемещение которой осуществляется механизмом подачи *8*. Чаще всего переносные расточные станки имеют одну, реже две ступени чисел оборотов скалки и две ступени подач.

Растачиваемые детали, особенно на крупнотоннажных судах, имеют значительные размеры. Для уменьшения погрешностей обработки, улучшения качества обработанной поверхности и уменьшения вибраций растачивание переносными станками обычно ведут с низкими скоростями резания, не превышающими $V=25\div35$ *м/мин* и с малыми подачами $S=0{,}2\div0{,}3$ об/мин. При таких режимах резания расточка цилиндров средних размеров продолжается 7—8 часов, а точность расточенных цилиндров (особенно крупных) и качество обработанной поверхности все же бывают низкими.

Автор статьи детально исследовал вопросы точности и вибраций в условиях скоростного растачивания чугунных цилиндров переносными станками. В исследованиях, проведенных в лабораторных условиях и непосредственно на судах, были использованы расчетный метод определения погрешностей и экспериментальная проверка, что позволило предложить мероприятия, осуществление которых значительно увеличивает производительность и точность расточки цилиндров.

Точность обработки цилиндров при однорезцовом растачивании. Правилами Морского Регистра СССР допуски при растачивании цилиндров судовых паровых машин и двигателей внутреннего сгорания при их ремонте даются только на форму цилиндра: э л л и п т и ч н о с т ь в поперечном сечении и к о н у с н о с т ь или б о ч к о о б р а з н о с т ь в продольном сечении. Поэтому были изучены только те погрешности размеров, которые оказывают влияние на форму цилиндров в указанных сечениях.

При обработке детали в одну установку на величину суммарной погрешности формы оказывают влияние: погрешность базировки $\Delta_{баз}$, погрешность установки $\Delta_{уст}$ и погрешность обработки $\Delta_{обр}$. При растачивании цилиндров переносными станками имеет место случай проверочной базировки, в условиях которой обрабатываемая поверхность является технологической, установочной и проверочной базой. Как известно, в этом случае $\Delta_{баз}$ отсутствует [1].

Для удобства изучения $\Delta_{уст}$ и $\Delta_{обр}$ отдельно исследовались погрешности, возникающие в поперечном и продольном сечениях растачиваемого цилиндра.

Погрешности, возникающие в поперечном сечении цилиндра. Погрешность установки $\Delta^{п}_{уст}$ (рис. 2) в условиях проверочной базировки является погрешностью выверки скалки станка относительно цилинд-

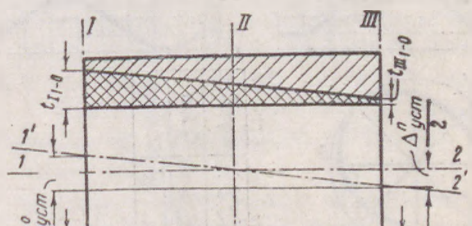


Рис. 2. Влияние погрешности установки на изменение глубины резания

[1] А. П. С о к о л о в с к и й. Технология машиностроения, ч. 1, Машгиз, 1947 г.

ра. Она случайна и на величину суммарной погрешности в поперечном сечении оказывает лишь косвенное влияние, изменяя глубину резания в течение одного оборота резцовой головки $\Delta^n_{уст} = t_{III_{2-0}} - t_{III_{1-0}}$.

В результате этого деформации упругой системы станок—деталь — инструмент в различных точках поперечного сечения цилиндра не остаются постоянными, что приводит к эллиптичности цилиндра.

Величина $\Delta^n_{уст}$ при различных способах выверки определялась на основании ряда опытов построением кривых, из анализа которых следует, что для цилиндров средних размеров при выверке скалки относительно цилиндра по нутромеру $\Delta^n_{уст} = 0{,}24$ *мм*, при выверке по микроштихмасу $\Delta^n_{уст} = 0{,}07$ *мм*, при выверке щупом $\Delta^n_{уст} = 0{,}05$ *мм*.

Погрешность обработки $\Delta^n_{обр}$ определялась по выражению

$$\Delta^n_{обр} = \Delta^n_г + \Delta^n_д, \qquad (1)$$

где $\Delta^n_г$ — геометрическая погрешность, относящаяся к разряду систематических и зависящая от овальности скалки и подшипников станка. Опыты показали, что для применяемых в настоящее время переносных расточных станков величина $\Delta^n_г$ изменяется в пределах от 0,01 до 0,04 *мм*;

$\Delta^n_д$ — динамическая погрешность — является погрешностью систематической и зависит от разности деформаций узлов упругой системы в различных точках поперечного сечения цилиндра. Величина ее может быть определена графическим путем (рис. 3).

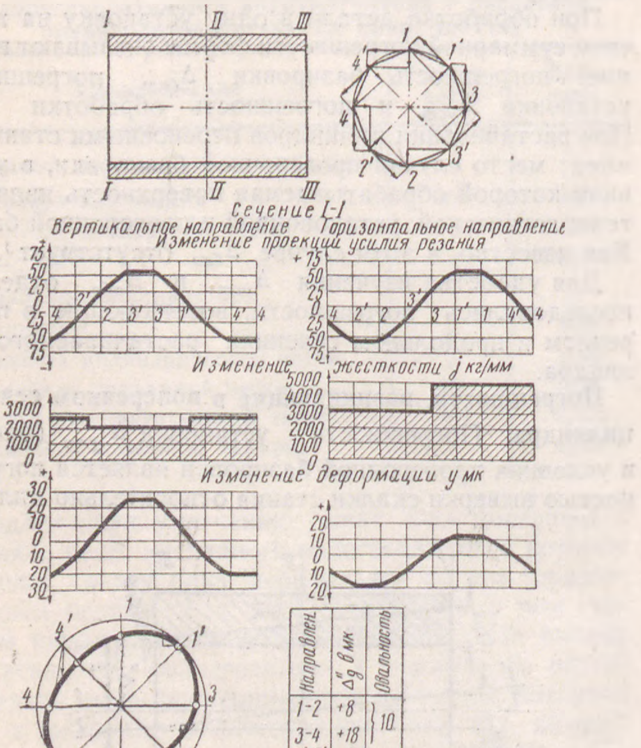


Рис. 3. Графическое определение динамической погрешности в поперечном сечении цилиндра

При этом определяются составляющие усилия резания, жесткость и деформации в вертикальном и горизонтальном направлениях в различных точках поперечного сечения цилиндра с последующим геометрическим сложением их и приведением к радиусу.

Исследованием установлено, что принятый в настоящее время метод оценки погрешностей в поперечном сечении цилиндра по эллиптичности, замеренной в вертикальном и горизонтальном диаметрических направлениях для цилиндров с горизонтальной осью или в продольном и поперечном — для цилиндров с вертикальной осью, не дает полного представления об истинной величине погрешности. Например, при растачивании цилиндров с горизонтальной осью большая и малая оси эллипса располагаются не в горизонтальном и вертикальном направлениях, а в направлениях, расположенных к ним под некоторым углом.

Погрешности, возникающие в продольном (осевом) сечении цилиндра. Погрешность установки $\Delta^o_{уст}$ вызывает перекос оси скалки станка относительно оси цилиндра, вследствие чего изменяется глубина резания по длине растачивания, что оказывает влияние на величину динамической погрешности в осевом сечении. Из рис. 2 видно, что $\Delta^o_{уст} = \Delta^n_{уст}$. Погрешность обработки $\Delta^o_{обр}$ определялась по выражению

$$\Delta^o_{обр} = \Delta^o_г + \Delta^o_д + \Delta^o_{изм} + \Delta^o_{Тр} + \Delta^o_{Тд}, \qquad (2)$$

где $\Delta^o_г$ — геометрическая погрешность, относящаяся к разряду систематических и зависящая от непрямолинейности и конусности скалки, — определялась испытанием станков на точность и лежала в пределах от 0,005 до 0,030 *мм*;

$\Delta^o_д$ — динамическая погрешность является погрешностью систематической и возникает благодаря изменению величины упругих деформаций системы в различных поперечных сечениях по длине цилиндра (рис. 4). Величина ее определялась расчетным путем по выражению

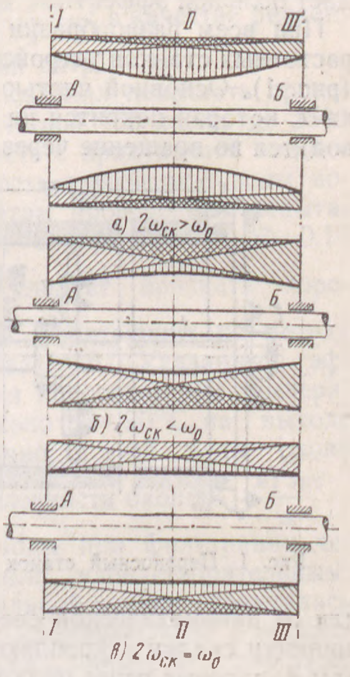


Рис. 4. Схемы деформаций узлов станка по длине цилиндра при различных соотношениях податливости скалки и опор

$$\Delta^o_д = P_y\,(w_о - 2\,w_{ск}), \qquad (3)$$

где P_y — радиальная составляющая усилия резания, $w_о$, $w_{ск}$ — податливость опор и скалки в *мк/кг*.

Из уравнения (3) следует, что при различных соотношениях податливости скалки и опор цилиндр после расточки может иметь различную форму. Так, при $2\,w_{ск} > w_о$ цилиндр после расточки получит форму, представленную на рис. 4, *а*. Если же $2w_{ск} < w_о$, то цилиндр получит бочкообразную фор-

му (рис. 4, *б*). Очевидно, что соотношение $w_{ск} = 0,5\,w_o$ будет наивыгоднейшим, так как в этом случае $\Delta^o_д = P_y(w_o - 2 \cdot 0,5 \cdot w_o) = 0$ и диаметр цилиндра по всей длине будет постоянным (рис. 4, *в*). Опытным путем определялись $\Delta^o_{изн}$ — погрешность от износа резца, $\Delta^o_{TР}$ — погрешности от температурных деформаций резца и $\Delta^o_{Tд}$ — погрешности обрабатываемой детали.

При этом было изучено влияние режима резания и геометрии инструмента как на величину, так и на характер изменения указанных погрешностей по длине растачивания, а также вопрос о влиянии режимов резания и геометрии инструмента на чистоту обработанной поверхности.

Исследования показали, что при однорезцовом чистовом растачивании цилиндров из чугуна марки СЧ21-40 резцами, армированными пластинами твердого сплава ВК-8, высокая производительность обеспечивается при работе на высоких скоростях резания, достигающих $V = 90 \div 100$ *м/мин*, с значительными подачами до $S = 0,75 \div 0,8$ *мм/об*. При этом для обеспечения заданной точности обработки и чистоты обработанной поверхности следует применять резцы с геометрией: передний угол $\gamma = +5°$, задний угол $\alpha = 15 \div 17°$, угол наклона режущей кромки $\lambda = +2°$, радиус при вершине резца $r = 3 \div 5$ *мм*.

Точность обработки цилиндров при двухрезцовом растачивании. Многорезцовая обработка при обработке цилиндров судовых машин и механизмов переносными станками применяется весьма ограниченно. Объясняется это, во-первых, отсутствием исследований работы переносных станков в условиях многорезцового растачивания и, во-вторых, отсутствием рациональной конструкции станков, резцовые головки которых позволяли бы производить удобное и точное регулирование нескольких резцов, обеспечивающее их одновременную работу в одинаковых условиях.

Проведенными исследованиями, при сравнении чистоты обработанной поверхности и погрешностей обработки, получаемых при одно- и двухрезцовом растачивании, были установлены преимущества и недостатки каждого из рассматриваемых способов с точки зрения влияния его на точность обработки и на производительность труда.

Исследования показали ряд существенных преимуществ двухрезцового растачивания перед однорезцовым. Чистота обработанной поверхности при двухрезцовом растачивании улучшается.

На рис. 5 дана зависимость максимальной высоты неровностей от подачи при одно- и двухрезцовом растачивании. Из этого графика видно, что двухрезцовое растачивание можно производить с подачами, в 1,6 раза превышающими подачи при однорезцовом растачивании. Чистота обработанной поверхности в обоих случаях будет одинакова. Погрешности обработки в осевом сечении цилиндра $\Delta^o_{изн}$, $\Delta^o_{TР}$, $\Delta^o_{Tд}$ при двухрезцовом растачивании, особенно при высоких скоростях резания, значительно ниже соответствующих погрешностей при однорезцовом растачивании. При двухрезцовом растачивании также создаются условия для уменьшения или полного устранения динамических погрешностей в поперечном $\Delta^п$ и осевом $\Delta^o_д$ сечениях. Все это приводит к уменьшению суммарных погрешностей в осевом $\Delta^o_{сум}$ и поперечном $\Delta^п_{сум}$ сечениях. Опыты показали, что эти погрешности уменьшаются в 3—4 раза по сравнению с соответствующими погрешностями при однорезцовом растачивании.

Выявленные преимущества двухрезцового растачивания позволили достичь высокой производительности при требуемой точности обработки. Так, например, цилиндр из СЧ 21-40, диаметром $D = 500$ *мм*, при длине $l = 800$ *мм*, растачивался двумя резцами, армированными пластинами твердого сплава ВК-8, со скоростью резания $V = 175$ *м/мин* и с подачей резцовой головки $S = 0,81$ *мм/об*, при глубине резания $t = 0,8$ *мм*. Резцы имели геометрию: $\gamma = +5°$, $\alpha = 17°$, $\lambda = +3°$, $r = 5$ *мм*. При соблюдении заданной точности обработки и обеспечении 5-го класса чистоты обработанной поверхности машинное время расточки равнялось 12 мин., что в 2,5 раза меньше, чем машинное время при однорезцовом скоростном растачивании и в 17 раз меньше по сравнению с машинным временем при обычном — нескоростном растачивании.

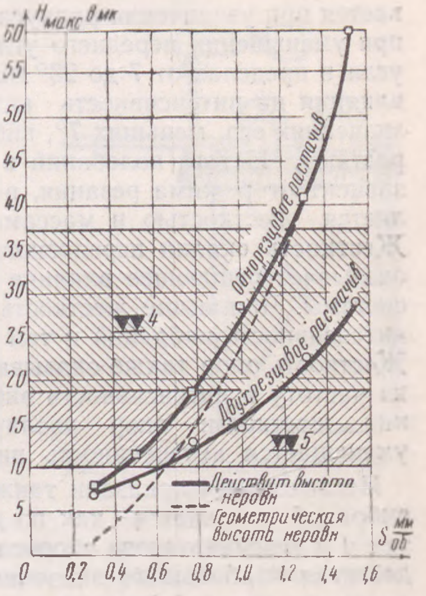


Рис. 5. Зависимость $H_{макс}$ от подачи при одно- и двухрезцовом растачивании (радиус при вершине резца $r = 5$ *мм*)

Вибрации при растачивании цилиндров. Высокопроизводительные методы скоростного растачивания цилиндров переносными станками потребовали исследования вибраций.

Советские ученые проф. А. П. Соколовский, проф. А. И. Каширин и другие провели большую работу по изучению вибраций при резании, в результате которой накоплен значительный опытный материал и проведены глубокие теоретические исследования, объясняющие основные черты этого явления и указывающие меры борьбы с вибрациями. Однако большинство исследований было проведено при обработке стали в условиях наружного точения на токарных станках. Вибрации при обработке чугуна, и особенно на станках, не относящихся к группе токарных, изучены недостаточно.

Автор поставил своей целью исследовать влияние режимов резания, геометрии инструмента, жесткости и масс упругой системы станок—деталь—инструмент на интенсивность колебательного процесса и изучить условия, при которых вибрации возникать не будут.

Исследования показали значительное влияние скорости резания V на интенсивность вибраций. При увеличении скорости резания интенсивность вибра-

ций сначала быстро возрастает, затем, достигнув максимума, начинает падать и, наконец, вибрации исчезают совсем. Величина скорости, при которой интенсивность вибраций наибольшая, лежала в пределах от 35 до 75 *м/мин*. При $V=200$ *м/мин* вибрации практически не наблюдались. Толщина и ширина стружки оказывают значительное влияние на интенсивность вибраций, которые увеличиваются при увеличении ширины стружки и уменьшаются при увеличении ее толщины.

Установлено, что интенсивность вибраций увеличивается при увеличении радиуса при вершине резца и при уменьшении переднего угла. Изменение заднего угла в пределах от 7 до 23° не оказывает заметного влияния на интенсивность вибрации и только при значениях его, меньших 7°, вибрации несколько возрастают. Частота колебаний в незначительной мере зависит от режима резания, в основном же определяется жесткостью и массами упругой системы. Жесткость скалки переносного расточного станка оказывает решающее влияние на вибрации упругой системы. Чем выше жесткость скалки, тем меньше интенсивность вибраций и тем больше их частота. Жесткость опор также оказывает заметное влияние на частоту и интенсивность вибраций. При увеличении жесткости опор увеличивается частота и уменьшается интенсивность вибраций.

Исследования показали также, что интенсивность вибраций изменяется как по длине растачивания, так и в течение одного оборота резцовой головки, достигая наибольшего значения в том месте, где жесткость упругой системы наименьшая. Установлено, что для уменьшения интенсивности вибраций следует стремиться к максимальному увеличению жесткости элементов упругой системы и к наивыгоднейшему их соотношению, обеспечивающему равенство жесткости системы в различных радиальных направлениях по всей длине расточки. При двухрезцовом растачивании интенсивность вибраций значительно снижается, особенно при работе на больших скоростях резания.

На основании результатов проведенных исследований можно дать основные рекомендации по повышению производительности и точности обработки цилиндров судовых машин переносными расточными станками.

Растачивание на переносных станках следует вести только скоростными методами. Для этого во всех случаях надо применять многорезцовое растачивание. Производительность и точность обработки при этом значительно выше, чем при однорезцовом растачивании, интенсивность же вибраций существенно снижается.

Работать необходимо с высокими скоростями резания, например, при двухрезцовом растачивании чугунных цилиндров из СЧ 21-40 резцами из твердого сплава ВК-8 со скоростями резания в пределах $V=150\div180$ *м/мин*. Подачи должны быть большими, достигающими на каждый резец при чистовом растачивании $S=0{,}5\div0{,}6$ *мм/об*. Для обеспечения заданных точности обработки и чистоты обработанной поверхности при растачивании с высокими скоростями резания и большими подачами следует применять резцы со значительным радиусом при вершине $r=3\div5$ *мм* с геометрией: передний угол $\gamma=+3\div+5°$, задний угол $\alpha=15\div17°$, угол наклона режущей кромки $\lambda=+2\div+3°$. Резцы надо тщательно доводить карбидом бора.

При конструировании станков необходимо стремиться к максимально возможному увеличению жесткости упругой системы резцовая головка—скалка—опоры и к осуществлению наиболее рационального соотношения жесткостей узлов станка, обеспечивающего равенство жесткостей системы в различных радиальных направлениях по всей длине растачивания. При сплошных скалках соотношение $\frac{L}{d}=10\div12$ следует считать наиболее рациональным соотношением длины L и диаметра скалки d. Увеличение этого соотношения ведет к росту погрешностей обработки и увеличению интенсивности вибраций. Уменьшение его, не давая заметного улучшения условий обработки, приводит к значительному увеличению веса станка, что затрудняет его транспортировку и установку. Нужно также стремиться к максимально возможному увеличению жесткости опор станка, которое не должно быть меньше половины жесткости скалки. При меньшей жесткости опор происходит значительный рост погрешностей обработки и увеличивается интенсивность вибраций. Конструкция опор станка должна обеспечивать равенство жесткостей во всех радиальных направлениях. Резцовая головка должна обеспечивать возможность одновременной установки не менее двух резцов и допускать обслуживание значительного диапазона диаметров, сохраняя при этом значительную жесткость. Конструкция резцовой головки и подшипников должна предусматривать наличие устройств для регулирования величины зазоров, возникающих между ними и скалкой станка и оказывающих значительное влияние на интенсивность вибраций и точность растачивания. В конструкции станка следует предусмотреть устройство для быстрой и точной выверки скалки станка по центру растачиваемого цилиндра. Привод главного движения переносного расточного станка должен осуществлять не менее четырех ступеней чисел оборотов скалки. При этом для удобства транспортирования и установки станка мотор и механизм для изменения чисел оборотов скалки рационально монтировать в виде отдельного переносного агрегата. Привод подачи должен осуществлять не менее 4—6 ступеней подач в диапазоне от 0,2 до 2,0 *мм/об*.

Инженер-конструктор Л. ФЕЛЬДМАН

О конструкции автоматического привода противопожарных сдвижных дверей

В связи с повышением требований пожарной безопасности при капитальном ремонте теплохода «Крым» выявилась необходимость в установке на противопожарных переборках сдвижных противопожарных дверей с автоматическим приводом. Конструкторское бюро Одесского судоремонтного завода разработало технические условия на автоматический привод, согласованные с инспекцией Морского Регистра СССР.

Основные требования, предъявляемые к приводу противопожарных дверей, сводятся к следующему: при пожарной тревоге или при повышении температуры вблизи противопожарной переборки выше 80° противопожарные двери, ранее застопоренные в открытом положении, должны автоматически закрываться в случае постоянного крена судна, равного 20°; как при автоматическом, так и при ручном открывании дверь, дойдя до крайнего открытого положения, должна автоматически закрыться при том же постоянном крене судна; с обеих сторон противопожарной переборки должно быть обеспечено механическое, а также ручное открывание двери; в конструкции двери должна быть предусмотрена защита для предотвращения зажатия какого-либо предмета при закрывании двери.

При проектировании были рассмотрены три принципиальные схемы привода: канатный, шестеренчатый и комбинированный гидромеханический привод.

Канатный привод. По схеме (рис. 1) открывание и закрывание двери осуществляется при помощи троса, один конец которого прикреплен к переднему ролику двери, а другой — к заднему. Трос наматывается на барабан, укрепленный на противопожарной переборке. Барабан приводится во вращение от электродвигателя через редуктор. При вращении барабана трос с одной его стороны наматывается, а с другой — разматывается. Одному направлению вращения барабана соответствует открывание двери, другому — закрывание ее.

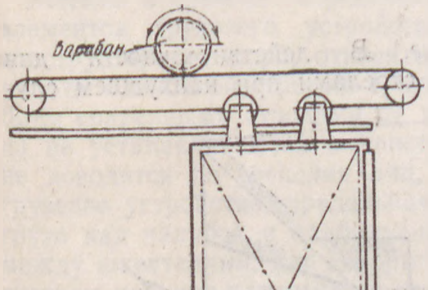


Рис. 1. Схема канатного привода

Шестеренчатый привод. В схеме, приводимой на рис. 2, открывание и закрывание дверей достигается обкатыванием шестеренки по зубчатой рейке, укрепленной на двери. Шестеренка установлена на переборке и приводится во вращение от электродвигателя через редуктор.

И первая и вторая схемы не были приняты по следующим соображениям: а) непосредственная близость электродвигателя, барабана, редуктора, шестерен и т. д. от противопожарной переборки невозможна ввиду наличия в этом районе большого числа труб и электрических кабелей; б) малая скорость открывания и закрывания дверей требует установки редуктора с большим передаточным отношением, что влечет за собой увеличение габаритов редуктора; в) ручной привод по первым двум схемам получается весьма громоздким, так как необходимо устанавливать в этом случае специальную шестеренчатую передачу от рукоятки к барабану (по первой схеме) или от рукоятки к шестеренке (по второй схеме).

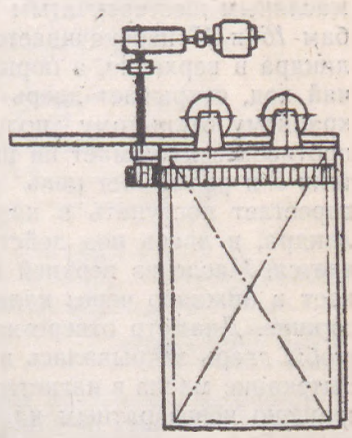


Рис. 2. Схема шестеренчатого привода

Комбинированный гидромеханический привод. Дверь по схеме (рис. 3) всегда находится в закрытом положении под действием противовеса, помещенного в колодце на переборке. Противовес соединен тросом с передним роликом двери и, находясь в нижнем положении, удерживает дверь закрытой. Вес противовеса рассчитан из условия закрывания двери при крене судна до 20°. Открывание двери производится штоком гидравлического цилиндра. Шток связан тросом с задним роликом двери и при рабочем ходе открывает ее. Масло подается в цилиндр шестеренчатым насосом, соединенным эластичной муфтой с электродвигателем мощностью 0,52 *квт*.

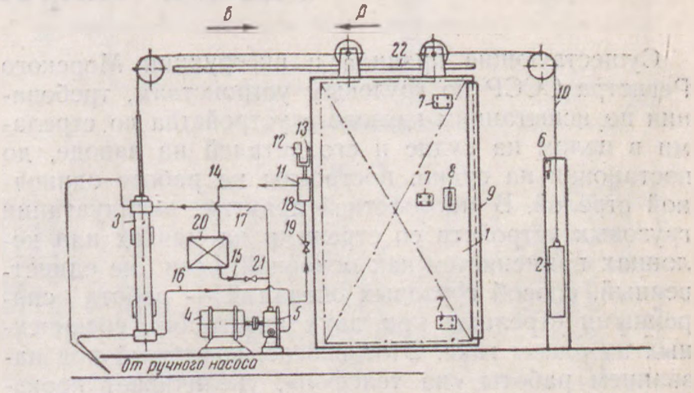


Рис. 3. Схема комбинированного гидромеханического привода

Эта схема была принята и на ее основе автором разработана конструкция привода противопожарных

дверей. В разработке отдельных узлов конструкции приняли участие инженеры-конструкторы тт. Осипов и Булега.

Противопожарная дверь *1* подвешена на роликах к рельсу *22*, укрепленному на амбразуре переборки. Посредством троса *10* дверь соединена с противовесом *2* и со штоком гидравлического цилиндра *3*. Гидравлический цилиндр и колодец противовеса укреплены на противопожарной переборке. Нажатием рукоятки *8*, вмонтированной в раму двери, замыкается электрическая цепь электродвигателя *4*, вал которого при помощи эластичной муфты соединен с масляным шестеренчатым насосом *5*. Масло по трубам *16* и *17* перекачивается из нижней полости цилиндра в верхнюю, а поршень, совершая свой рабочий ход, открывает дверь. При подходе двери к крайнему открытому положению поднимающийся противовес нажимает на шток конечного выключателя *6* и размыкает цепь электродвигателя; масло перестает поступать в нагнетательную полость цилиндра, и дверь под действием противовеса закрывается. Масло из верхней полости цилиндра перетекает в нижнюю через калиброванное отверстие в поршне. Диаметр отверстия выбран таким образом, чтобы дверь закрывалась в течение 15—20 секунд. Вытекание масла в нагнетательную трубу *17* предотвращено невозвратным клапаном, установленным в головке гидравлического цилиндра. Верхняя полость гидравлического цилиндра служит одновременно демпфером, гасящим удар противовеса.

Для того чтобы противопожарные двери застопорить в открытом положении, специальная защелка, укрепленная в торце двери, набрасывается на скобу, приваренную к амбразуре дверей. При пожарной тревоге или при повышении температуры вблизи переборки выше 80° автоматически замыкается цепь обратного вращения электродвигателя и, соответственно, насоса. Масло из бачка *20* через невозвратные клапаны *19* и *21* и трубы *15* и *18* поступает в полость цилиндра гидравлического толкателя *11*, шток которого связан со скобой *13*. Шток толкателя под давлением масла поднимает скобу. При движении скобы вверх последняя одним концом сбрасывает защелку, а вторым нажимает на шток конечного выключателя *12*, размыкающего цепь электродвигателя. Дверь, освобожденная от защелки, закрывается опускающимся противовесом. Пружина, вмонтированная в корпус гидравлического толкателя, возвращает шток в исходное положение.

В передней кромке двери вмонтирована предохранительная планка *9*, связанная с замыкателями цепи электродвигателя *7* в верхней и нижней частях двери. Эта планка отжата от передней кромки двери несколькими пружинами. При попадании между амбразурой и передней кромкой закрывающейся двери постороннего предмета предохранительная планка, преодолевая силу пружин, нажимает на шток замыкателя цепи электродвигателя. Шестеренчатый насос подает масло в нагнетательную полость цилиндра. Двери открываются, освобождая таким образом зажатый предмет.

Для открывания дверей вручную с обеих сторон противопожарной переборки устанавливаются ручные шестеренчатые насосы.

Канд. техн. наук М. СПИТКОВСКИЙ, *инж.* А. СЕЛИВЕРСТОВ

Работа спаренными стрелами

Существующие правила и инструкции Морского Регистра СССР по грузовым устройствам, требования по испытаниям грузового устройства со стрелами в целом на судне и его деталей на заводе, до постановки на судно, построены на работе одиночной стрелой. В многолетней практике эксплуатации грузовых устройств со стрелами на мачтах или колоннах применяется как основной, если не единственный, способ грузовых операций — работа спаренными стрелами при двух шкентелях, соединенных на одном гаке. Этот способ, известный под названием работы «на телефон», увеличивает производительность грузового устройства более чем на 25—30%.

В этом случае принципиально меняется характер работы отдельных элементов грузового устройства—топенантов, шкентелей, оттяжек, бугелей, стрел и т. п. Меняется картина и распределения усилий, причем в отдельных элементах, например, в оттяжках, эти усилия значительно превышают нормы Морского Регистра СССР.

Для рассмотренного случая грузового устройства грузоподъемностью $P=2000$ *кг* (рис. 1) правила Морского Регистра СССР требуют оттяжку прочностью 20% P, т. е. рабочее усилие в ней должно составлять 400 *кг*. В действительности для работы спаренными стрелами при наихудшем слу-

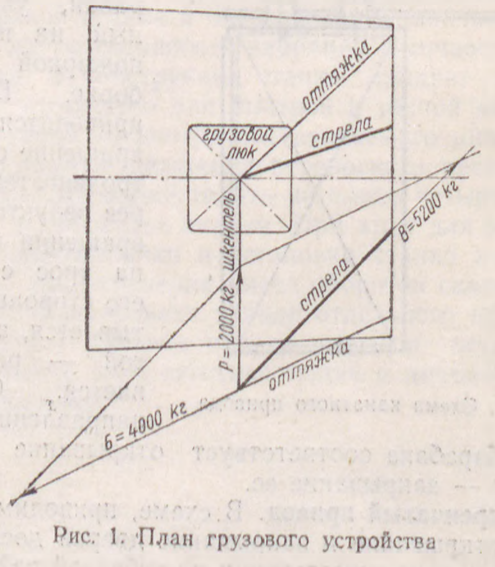


Рис. 1. План грузового устройства

чае, соответствующем наибольшему подъему гака над палубой, усилие в оттяжке может достигнуть 3000 *кг* (рис. 2), что превысит разрывное усилие в

оттяжке, принятое по правилам Морского Регистра. Совершенно аналогично увеличиваются усилия в шкентелях, причем, если при работе одиночной стрелой усилие в шкентеле зависит только от веса поднимаемого груза и положения стрелы (наихудший случай, соответствующий углу в 15° от горизонта, зафиксирован Регистром) и не зависит от высоты подъема груза над палубой, то при работе спаренными стрелами «на телефон» усилие в шкентелях возрастает с увеличением угла α между ними, т. е. с увеличением высоты подъема гака над палубой. Эти усилия могут достигать бесконечно больших значений при угле α, близком к 180°, что неминуемо приведет к аварии грузового устройства.

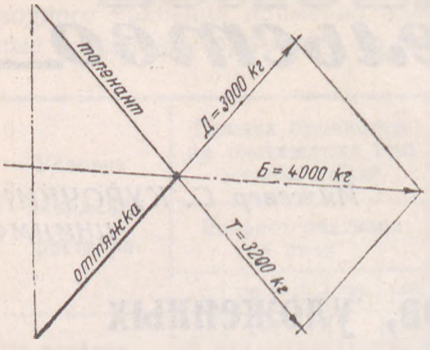


Рис. 2. Плоскость, образованная топенантом и оттяжкой

Известен ряд несчастных случаев, имевших место при грузовых операциях, причинами которых явились чрезмерные усилия в шкентелях, оттяжках и других элементах устройства вследствие подъема гака на недопустимую высоту, а отсюда и появление углов между шкентелями, близких к 180°.

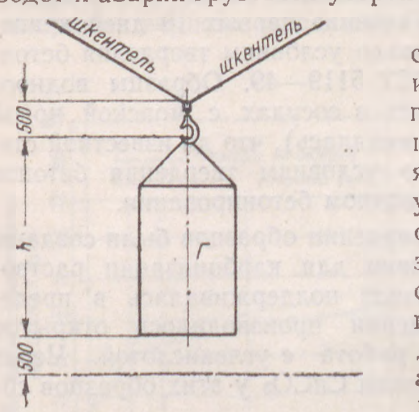


Рис. 3

Методы и приемы определения конструктивных элементов грузового устройства, применяемые в конструкторских бюро, относятся только к случаю работы одиночной стрелой. Расчеты для случая работы спаренными стрелами не практикуются, отсюда не устанавливаются в конструкторском бюро и не доводятся до сведения лиц, эксплуатирующих грузовое устройство, предельная высота подъема груза над палубой и наибольший допустимый угол между шкентелями, для которых установленная Регистром рабочая нагрузка на гаке является безопасной. Ниже рекомендуется метод установления предельной, допустимой из соображений прочности, высоты подъема гака (следовательно, и максимального габарита груза) h (рис. 3), при котором устанавливается положение ноков стрел и нижнее положение гака по линии *1* (рис. 4) и определяется угол между шкентелями α. На вертикальной оси, проходящей через вершину, устанавливается ряд положений гака *2*, *3*, *4* и т. д. Задаваясь натяжением в одном из шкентелей, равным установленной для данного грузового устройства грузоподъемности одной стрелы P, откладываем эту величину последовательно для разных положений на одном из направлений шкентеля. Равнодействующие натяжений в шкентелях, построенные на вертикали, дают расчетную грузоподъемность P при работе спаренными стрелами.

По данным, полученным из графического расчета, приведенного на рис. 4, строим кривую зависимости расчетной грузоподъемности от высоты подъема груза (рис. 5). Точка пересечения этой кривой с линией предельной грузоподъемности Γ дает предельную высоту подъема груза без снижения грузоподъемности, установленной для одиночной стрелы. К этим результатам можно притти путем расчета по прилагаемой таблице.

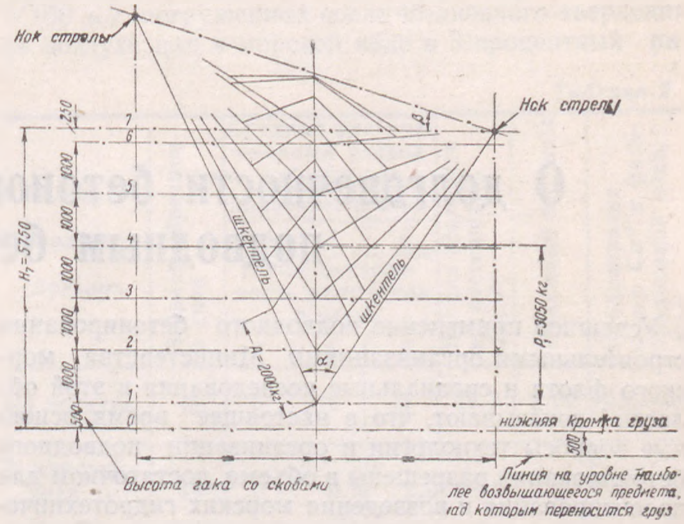


Рис. 4. Положение спаренных шкентелей в зависимости от высоты подъема груза

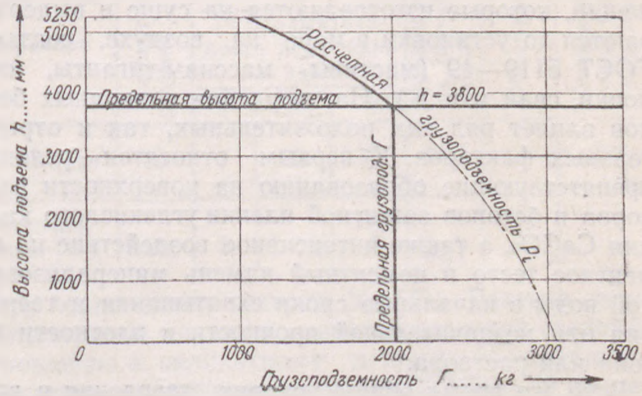


Рис. 5

Таблица

Номер положения шкентелей над линией нижней кромки груза i	Угол между шкентелями α_i^o	Высота подъема груза $h_i=H_i-500$ мм	Расчетная грузоподъемность, определенная графическим способом, P_i, кг	$\cos\frac{\alpha_i}{2}$	Расчетная грузоподъемность, определенная по формуле $P_i=2\cdot A\cdot\cos\frac{\alpha_i}{2}=4V$, кг
I	II	III	IV	V	VI
1	60	0	3050	0,866	3460
2	70	1000	2900	0,819	3280
3	80	2000	2650	0,766	3060
4	96	3000	2350	0,669	2670
5	116	4000	1900	0,530	2120
6	143	5000	1250	0,317	1270
7	150	5250	1050	0,259	1040

Исходя из вышеизложенного, необходимо произвести аналогичные расчеты для всех судов морского флота, производящих грузовые операции спаренными стрелами, снабдив эти суда предлагаемыми графиками и инструкциями о недопустимости превышения «предельной высоты подъема груза».

Примечание. Величина расчетной грузоподъемности Pi для каждого положения спаренных шкентелей определяется из условия, чтобы наибольшее усилие, действующее в одном из шкентелей, было равно грузоподъемности одной стрелы (для данного примера $A=\Gamma=2000$ кг).

Инженер С. КУРОЧКИН
ЦНИИМФ

О долговечности бетонов и растворов, уложенных подводным бетонированием

Успешное применение подводного бетонирования строительными организациями Министерства морского флота и специальные исследования в этой области[1] показывают, что в настоящее время основные вопросы технологии и организации подводного бетонирования разрешены в объеме, достаточном для проектирования и возведения морских гидротехнических сооружений необходимой прочности. Однако стойкость бетона этих сооружений против агрессивного воздействия среды, а следовательно, их долговечность в условиях службы в море еще не изучены.

Твердение бетонов, уложенных в морскую воду, отличается от твердения бетонных элементов сооружений, которые изготовляются на суше и выдерживаются до установки в море на воздухе, согласно ГОСТ 5119—49 (массивы, массивы-гиганты, оболочки, сваи и т. д.). На твердение подводных бетонов влияет ряд как положительных, так и отрицательных факторов. К первым относятся условия, препятствующие образованию на поверхности растворов и бетонов защитной пленки углекислого кальция $CaCO_3$, а также интенсивное воздействие на цементное тесто и цементный камень минерализованной воды в начальные сроки схватывания и твердения при незначительной прочности и плотности бетона или раствора.

В то же время общие условия твердения в воде благоприятнее воздушного твердения и способствуют образованию более плотной структуры материала. Кроме того, при твердении под водой сохраняются относительно устойчивые температурные режимы, что особенно важно в жаркое летнее и холодное зимнее время. Очевидно, что совместное влияние всех внешних условий при твердении как в море, так и на суше будет давать какую-то суммарную равнодействующую, определяющую качество материала.

В 1951 г. ЦНИИМФ провел лабораторные опыты, состоявшие в сравнении прочности, плотности и солестойкости растворов, твердевших в морской воде и на воздухе, в соответствии с ГОСТ 5119—49. Были испытаны растворы состава 1 : 4 при водоцементном отношении $\frac{в}{ц} = 0{,}63$ и пластичности, соответствующей нормальной густоте пластичного раствора. В качестве вяжущего применяли общерядовый силикатный (портландский) цемент с содержанием до 8% трехкальциевого алюмината $Ca_3\,Al_2$. Вода — среда, в которой сохранялись образцы водного твердения, приготовлялась в лаборатории растворением солей, соответствующих океаническому составу воды. Образцы раствора изготовлялись на воздухе и затем помещались в соответствующие условия твердения. Образцы воздушного хранения устанавливались на решетках в ваннах с влажным песком и периодически увлажнялись в течение первых 10 дней хранения, что соответствовало условиям твердения бетонных изделий по ГОСТ 5119—49. Образцы водного твердения помещались в сосудах с морской водой (вода периодически менялась), что до известной степени соответствовало условиям твердения бетонов и растворов при подводном бетонировании.

При воздушном твердении образцов были созданы благоприятные условия для карбонизации раствора. Влажность образцов поддерживалась в пределах 4—6%, в помещении производилось открытое сжигание топлива и работа с углекислотой. Через 45 дней толщина пленки $CaCO_3$ у этих образцов составляла до 3 *мм*.

Образцы, твердевшие в морской воде, находились в условиях, препятствующих образованию карбонатной пленки. Кроме того, раствор подвергался агрессивному воздействию морской воды в ранние сроки (до 1 суток) твердения. На интенсивное воздействие морской воды указывало обильное образование белых хлопьев на поверхности образцов в первые 3—5 дней после погружения в воду. Химический анализ показал, что это, очевидно, гидрат окиси магния — $Mg(OH)_2$, образующийся за счет взаимодействия гидрата окиси кальция, гидратирующегося цемента и магниевых солей морской воды. Характерно, что у образцов, предварительно твердевших в течение 5—7 дней на воздухе, после погружения в морскую воду заметного образования таких хлопьев не наблюдалось. Проба фенолфталеином изломов образцов, хранившихся в воде 45 дней, показала, что на их поверхности карбонатная пленка отсутствует.

Прочность образцов раствора воздушного и водного (в морской воде) хранения определялась испытанием балочек 40×40×160 *мм* на изгиб. Известно, что изменения в структуре бетонов и растворов наиболее резко сказываются на прочности этих материалов при изгибе. Кроме того, и сама форма образца — балочка, имея неблагоприятное соотношение площади и объема, способствует более быстрому воздействию среды на материал.

[1] См. труды ЦНИИМФ, вып. 3, «Подводное бетонирование», изд. «Морской транспорт», 1951.

Данные испытаний (табл. 1) показали, что нарастание и величина прочности образцов воздушного и водного хранения примерно одинаковы, как и кривые нарастания прочности во времени (рис. 1).

Таблица 1

Условия твердения раствора	Предел прочности на растяжение при изгибе, *кг/см²*					Предел прочности на растяжение в % от семидневной прочности				
	Возраст раствора в днях					Возраст раствора в днях				
	7	28	45	90	165	7	28	45	90	165
На воздухе .	26,3	41,1	43,3	47,2	52,0	100	156	165	179	198
В морской воде	28,0	43,2	45,5	50,7	55,7	100	155	162	181	199

Очевидно, потеря извести из растворов водного хранения за счет ее растворения морской водой (растворимость извести повышается в присутствии NaCl) и замещение кальция магнием, происходящие особенно энергично в первые дни твердения раствора, компенсируются более благоприятными общими условиями водного твердения. Поэтому и имеет место нарастание прочности, не уступающей у образцов водного хранения соответствующим показателям образцов воздушного хранения. Таким образом, твердение подводных бетонов и растворов в морской воде, с точки зрения нарастания прочности, не отличается, очевидно, от так называемых «нормальных условий твердения», соответствующих ГОСТ.

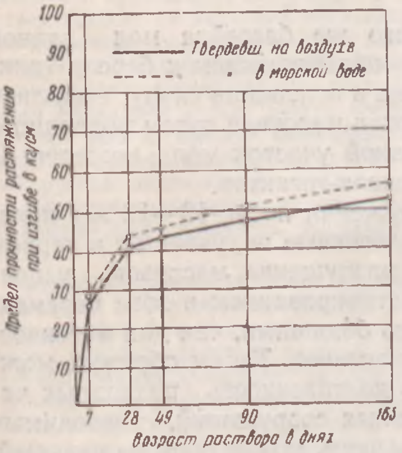


Рис. 1.

Водонепроницаемость растворов воздушного и водного твердения определялась в возрасте 45 и 90 дней, т. е. в сроки, соответствующие нормальному и удвоенному сроку выдерживания бетонных изделий на силикатном цементе в условиях воздушного твердения (ГОСТ 5119—49) до погружения в море.

Результаты опытов показали, что влияние, которое оказывают на плотность и водонепроницаемость общие благоприятные условия твердения в морской воде, значительно большее, чем влияние карбонатной пленки. Большая плотность растворов и бетонов, твердеющих в воде, — факт общеизвестный; такой же результат получен и в случае твердения образцов в сильно минерализованной воде.

Как показывают полученные данные, растворы, твердевшие на воздухе и имеющие к моменту испытаний значительную защитную пленку углекислого кальция, оказались намного более проницаемыми, чем образцы, твердевшие в морской воде и не имевшие такой пленки. Образцы, твердевшие в морской воде 90 дней, оказались практически водонепроницаемыми. Определение объемного веса затвердевших растворов того и другого способов твердения также указывает на бо́льшую плотность растворов, твердевших в морской воде (табл. 2, 3).

Солестойкость растворов определялась испытанием на изгиб образцов-балочек размером 40×40×160 *мм*, погруженных после 45-дневного твердения на воздухе или в морской воде в 3-процентный раствор сернокислого натрия Na_2SO_4. Раствор такой концентрации является высокоагрессивной средой по отношению к силикатному цементу и превышает максимально допустимую по ГОСТ 4796—49 концентрацию сульфатного иона (SO''_4) в 80 раз, что в значительной степени компенсирует кратковременность испытания.

Таблица 2

Условия твердения образцов	Возраст образцов в днях	Средний фильтрационный расход *см³/обр. час*			Предел прочности на растяжение, *кг/см²*	Объемный вес, *кг/л*	Концентрация ионов Ca'' в фильтрационной воде, *м/гл*
		Давление, в *атм*					
		1,5	3	6			
		Продолжительность испытания в часах					
		6	3	3			
На воздухе	45	6	28	78	43,3	2,09	410—440
В морской воде . .	45	0	0,8	2,5	45,5	2,20	410—440

Таблица 3

Условия твердения образцов	Возраст образцов в днях	Средний фильтрационный расход, *см³/обр. час*			Предел прочности на растяжение, *кг/см²*	Объемный вес, *кг/л*	Концентрация ионов Ca'' в фильтрационной воде, *мг/л*
		Давление, *атм*					
		3	6	9			
		Продолжительность испытания в часах					
		3	3	3			
На воздухе	90	7	25	35	47,2	—	250
В морской воде . .	90	0	0	0	50,7	—	—

Таблица 4

Условия твердения в первые 45 дней	Условия долговременного твердения	Предел прочности на растяжение, *кг/см²*				То же, в % от прочности в 45-дневном возрасте		
		к моменту погружения	время хранения в месяцах			время хранения в месяцах		
			2	4	6	2	4	6
На воздухе	3% Na_2SO_4	43,3	50,7	57,5	62,0	117	143	143
На воздухе	на воздухе	43,3	46,8	52,0	55,0	108	120	127
В морской воде . .	3% Na_2SO_4	45,5	52,0	54,0	55,3	114	119	121
В морской воде . .	в морской воде	45,5	51,5	55,7	58,1	113	122	128

Образцы раствора, погруженные в агрессивную среду, испытывались через 2, 4 и 6 месяцев после погружения (табл. 4, рис. 2). Одновременно испытывались образцы сравнительной серии, продолжавшие сохраняться в условиях первоначального твердения (воздух или морская вода обычной концентрации).

Полученные результаты опытов по солестойкости показывают, что агрессивная среда влияет несколько больше на растворы, твердевшие в морской воде.

Рис. 2

Если у образцов, твердевших на воздухе, после погружения в агрессивную среду интенсивность нарастания прочности по сравнению с образцами сравнительной серии даже увеличилась, то образцы водного твердения снизили интенсивность прироста прочности. Кривая нарастания прочности этих образцов, начиная с двухмесячного срока, идет несколько ниже кривой прочности образцов сравнительной серии.

Очевидно, при наличии солестойкой карбонатной пленки, имеющей значительный удельный вес по отношению к сечению образца, агрессивное воздействие сульфатов на цементный камень образцов воздушного хранения было незначительно и перекрывалось общим улучшением условий твердения при переносе в водную среду.

Образцы, твердевшие в воде и не имевшие такой защитной пленки, при переносе в агрессивную среду подвергались некоторому воздействию ионов SO''_4. Можно предполагать, что в этом случае при значительной плотности раствора водного хранения (см. выше) это воздействие имело место лишь в поверхностных слоях, в то время как внутри образца продолжался процесс нарастания прочности, что и дало общую равнодействующую прироста, правда, меньшую, чем у образцов сравнительной серии.

Проведенные опыты позволяют сделать следующие выводы: а) твердение и нарастание прочности растворов в морской воде не отличаются по характеру от твердения на воздухе, прочность образцов водного твердения не уступает прочности образцов, твердевших в соответствии с требованиями ГОСТ 5119—49; б) плотность растворов, твердеющих в морской воде, значительно превышает плотность растворов воздушного твердения; в) твердение в морской воде не способствует образованию защитной пленки $CaCO_3$, в связи с чем солестойкость раствора, твердевшего в морской воде, несколько ниже, чем у растворов воздушного твердения.

Оценивая значение каждого из показателей, можно считать, что для массивных бетонных сооружений, возводимых подводным бетонированием, решающим условием их долговечности будет повышенная плотность раствора или бетона по всей толщине монолита, а не наличие карбонатной пленки, получаемой в естественных условиях карбонизации весьма малой (до 1—2 *мм* в год).

Высказанное положение подтверждают материалы обследования сооружений в некоторых портах. В одном из портов ограждающий мол длиной 321 *м* выполнен на участке больших глубин из железобетонных массивов-гигантов и частично из массивовой кладки, а в основной части (длина до 200 *м*) путем бетонирования на месте способом подводного бетонирования. Сооружение возведено в 1935—1937 гг.

Морская вода в районе сооружения агрессивна по сульфатной агрессии по отношению к портландским цементам (содержание иона SO''_4 1330—1500 *мг/л*) и по углекислотной агрессии по отношению ко всем гидротехническим цементам.

Водолазным обследованием в 1950 и 1951 гг. было установлено, что бетон подводных частей сооружения сохранился хорошо как на участке массивов и массивов-гигантов, так и на участке подводного бетонирования. В зоне переменного горизонта бетон сооружения получил значительные разрушения в результате совместного действия воды и мороза. Эти разрушения отмечены на всех участках мола вне зависимости от конструкции сооружения и способов его возведения.

В другом порту того же бассейна мол (длиной 552,4 *м*) на участке, примыкающем к берегу (длиной 324,5 *м*), имеющем в основании скалу, выполнен в виде отдельных блоков-массивов путем подводного бетонирования. Головной участок мола возведен из железобетонных массивов-гигантов.

Обследование сооружения после 10—12 лет показало результаты, аналогичные полученным в первом порту. Однако здесь разрушения массивов, выполненных подводным бетонированием в зоне переменного уровня, оказались бо́льшими, чем для массивов-гигантов и обычных массивов. Таким образом, можно предполагать, что долговечность подводных частей массивных бетонных сооружений, возводимых подводным бетонированием, может быть не меньшей, чем долговечность гидротехнических сооружений, возводимых обычными способами. Естественно, что такой вывод предполагает соответствующий ГОСТ подбор цементов и тщательное проведение работ.

В особо неблагоприятных условиях, например, когда имеет место совместное действие морской воды и мороза (для сооружений, возводимых выше горизонта воды), подводный бетон может быть защищен железобетонными оболочками или опалубками повышенной стойкости и прочности, изготовляемыми из специальных цементов (глиноземистый, сульфатостойкий, гидрофобный и др.). Подводное бетонирование в железобетонной опалубке позволяет создать зональность сооружения, получая при этом значительный технический и экономический эффект. Использование такой опалубки, в широких масштабах применяемой на Великих сталинских стройках коммунизма, является преимуществом подводного бетонирования и позволяет применять его при возведении ответственных морских гидротехнических сооружений.

ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ТЕХНИКИ

О советском приоритете в области дизелестроения

Русские ученые и инженеры сделали значительный вклад в дело создания и развития оригинальных конструкций двигателей внутреннего сгорания. Однако некоторые из этих конструкций, разработанные в нашей стране и не получившие в свое время широкого применения, были заимствованы у нас иностранными фирмами и инженерами и до настоящего времени незаконно считаются иностранными изобретениями и приписываются инженерам и владельцам тех заводов, на которых были построены первые образцы этих двигателей. Так случилось и с конструкцией дизель-компрессора прямого действия, созданной в Советском Союзе.

В настоящее время дизель-компрессор прямого действия как генератор газов, приобретает особо важное значение в разрешении проблемы применения газовой турбины в судовых установках.

Дизель-компрессор прямого действия представляет собой компоновку двухтактного дизеля с воздушным компрессором, в котором энергия двигателя, передаваемая поршнем, непосредственно превращается в работу компрессора. Поршни компрессора представляют одно целое с поршнями двигателя. В этой конструкции двигателя отсутствуют коленчатый вал, маховик и кривошипно-шатунный механизм. Число ходов двигателя зависит от величины поступательно движущихся масс. Симметричное перемещение обоих поршней обеспечено синхронизирующим механизмом, который выполняется в форме легких шатунов с качалками или реек с шестернями. Для продувки цилиндров дизеля воздух поступает из цилиндров компрессора или из полости, образованной обратными сторонами поршней. Дизель-компрессор хорошо уравновешен, прост по конструкции, занимает относительно мало места, изготовляется на различные давления и не имеет механических потерь при обращении прямолинейного движения во вращательное, и обратно.

Дизель-компрессор прямого действия работает по следующей схеме: при ходе расширения в дизеле поршни расходятся и производят сжатие и подачу воздуха в компрессоре; после отдачи энергии двигателя поршни останавливаются и обратный ход поршней происходит за счет энергии сжатого воздуха.

Изобретение дизель-компрессора прямого действия приписывается несправедливо французскому инженеру Пескара и германской фирме Юнкерс. Между тем материалы, которыми мы располагаем, дают полное основание утверждать, что оригинальная конструкция дизель-компрессора прямого действия была создана впервые в технике в Советском Союзе. Приоритет ее разработки принадлежит советскому инженеру Е. Е. Лонткевичу, известному своими работами в области развития тепловозостроения в нашей стране.

Инженер Е. Е. Лонткевич достаточно подробно разработал теорию сложного разделенного двигателя внутреннего сгорания для тепловозов.

Особый интерес представляет предложенная им схема прямодействующего генератора сжатых и нагретых газов (дизель-компрессор прямого действия), которая решает задачу о возможности постройки легких мощных судовых установок с двигателями внутреннего сгорания и газовыми турбинами.

Схема прямодействующего генератора газов Е. Е. Лонткевича является развитием идей профессора МВТУ В. И. Гриневецкого, предложившего в 1906 г. конструкцию двигателя с двойным сжатием и расширением, и идей профессора МВТУ А. Н. Шелеста, который предложил в 1912 г. систему комбинированного двигателя, состоящего из поршневого двигателя совместно с компрессором.

Е. Е. Лонткевич разработал оригинальную конструкцию безвального дизель-компрессора прямого действия, названного им «генератором сжатых и нагретых газов со свободными поршнями». Описание, расчеты и чертежи конструкции этого генератора были Е. Е. Лонткевичем представлены с докладной запиской в 1923 г. в научно-технический отдел ВСНХ и в научно-технический комитет НКПС. Позднее, в 1924 г., он опубликовал работу «Разделенный двигатель внутреннего сгорания», в которой четко изложил принцип работы и термодинамические расчеты дизель-компрессора прямого действия и привел чертежи этой конструкции. В этой же работе он впервые поставил вопрос о применении дизель-компрессора прямого действия в комбинации с газовой турбиной для судовой гребной установки и привел расчет генератора газа для мощной судовой установки.

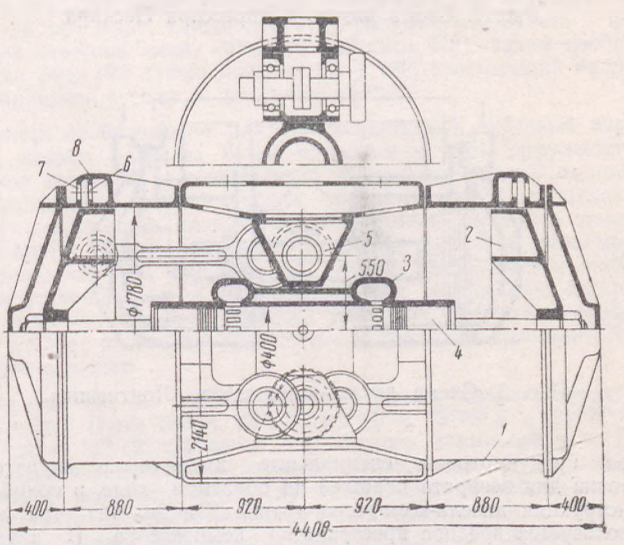


Рис. 1. Генератор сжатых и нагретых газов со свободными поршнями Лонткевича (1923 г.)

На рис. 1 показан разрез генератора сжатых и нагретых газов.

В указанной работе Е. Е. Лонткевич так формулирует принцип работы дизель-компрессора прямого действия:

«Общий принцип действия генератора сжатых и нагретых газов со свободными поршнями таков. Сожигательный цилиндр этого генератора устроен так же, как рабочий цилиндр двигателя Юнкерс или Корейво, т. е. с двумя противоположно движущимися поршнями и распределением выпуска и продувки через щели, открываемые этими поршнями. Действием взрыва и расширения после взрыва поршни эти отбрасываются к концам цилиндров. На штоках этих поршней *4* сидят поршни *2* компрессорных цилиндров *1* ординарного действия. Ход сжатия сначала происходит вследствие большого давления на поршни сожигательного цилиндра, потом, когда давление (общее) на компрессорный поршень станет больше давления на сожигательный, в счет израсходования живой силы системы поршней, приобретенной ею в течение первой части хода.

Израсходовав живую силу, система поршней останавливается и под влиянием избытка давления на компрессорный поршень от оставшегося в компрессорном цилиндре сжатого воздуха начинает обратное движение, сжимая заряд в сожигательном цилиндре; сначала система поршней под влиянием большого давления на компрессорный поршень получает разбег и приобретает запас живой силы, в счет которой и оканчивает свой сжимающий ход при большем уже давлении на сожигательный поршень.

После введения горючего в цилиндр весь рабочий процесс генератора повторяется в прежнем порядке».

Сравнивая принцип работы дизель-компрессора типа Пескара и Юнкерса с приведенным выше описанием принципа действия генератора сжатых и нагретых газов со свободными поршнями Лонткевича, можно установить, что никакой разницы в принципах действия этих двигателей не имеется.

В дизель-компрессоре Пескара полностью осуществлен в неизмененной форме принцип работы, предложенный значительно раньше Е. Е. Лонткевичем в его прямодействующем генераторе сжатых и нагретых газов.

Схема взаимного размещения поршней дизеля и компрессора в конструкции Пескара (рис. 2) не отличается от схемы конструкции Лонткевича (рис. 3). В дизель-компрессоре Пес-

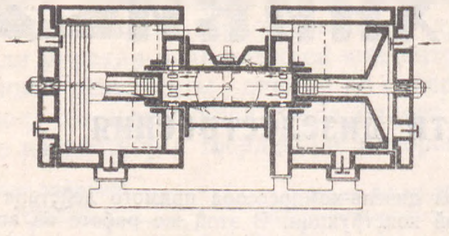


Рис. 2. Схема дизель-компрессора Пескара

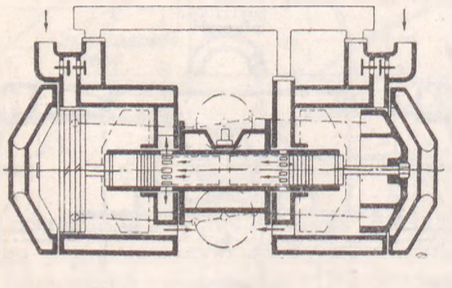


Рис. 3. Схема дизель-компрессора Лонткевича

кара предусмотрены специальные цилиндры-аккумуляторы энергии для возврата поршней на обратном ходе, в подобной конструкции дизель-компрессора типа Юнкерс для этой цели используется вредное пространство компрессора. В дизель-компрессоре Лонткевича для остановки поршней во внешних крайних положениях используется также вредное пространство компрессора. На это обстоятельство ясно указывает Е. Е. Лонткевич в описании принципа действия своего генератора сжатых и нагретых газов со свободными поршнями (цитируем соответствующее место из описания): «Нагнетательные клапаны *6* и всасывающие *7* расположены в карманах *8*; таким образом, поршни, разбежавшись больше чем следует, перекрывают эти карманы и буфер, образовавшийся в камере сжатия, быстро останавливает их». (см. рис. 1).

Следовательно, дизель-компрессоры типа Пескара и Юнкерс, описанные впервые в иностранной литературе в 1933—1934 гг., по принципу действия принципиально не отличаются от генератора сжатых и нагретых газов со свободными поршнями, предложенного в 1923 г. советским инженером Е. Е. Лонткевичем.

Инженер Пескара в предложенной им конструкции дизель-компрессора прямого действия лишь повторил принцип работы и схему механизма дизель-компрессора Лонткевича спустя 10 лет после того, как эта конструкция была разработана и опубликована в Советском Союзе.

Таким образом, выявленные материалы и проведенное исследование их свидетельствуют о том, что действительным изобретателем дизель-компрессора прямого действия является советский инженер Е. Е. Лонткевич, которому и принадлежит приоритет в этой области техники.

Лишь спустя 10 лет после разработки Е. Е. Лонткевичем конструкции дизель-компрессора прямого действия и опубликования данных о ней в Советском Союзе инженер Пескара повторил принцип его работы и схему механизма. Таким образом, приписывание французу Пескара приоритета в создании конструкции дизель-компрессора прямого действия не соответствует фактическому положению дела.

Кандидат технических наук, доцент
А. МИРЮЩЕНКО
ОВМУ

ОБМЕН ОПЫТОМ
РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ и ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

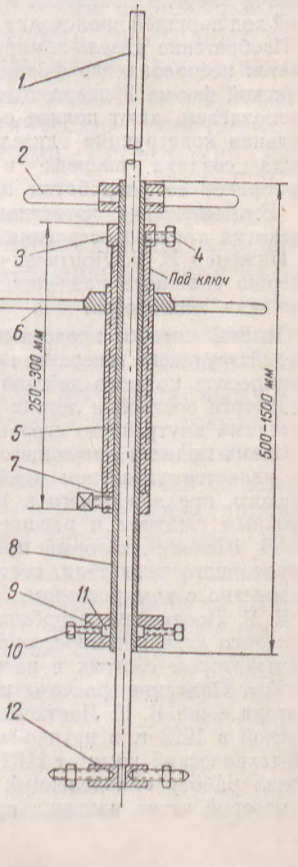
Е. БЕЛИНСКИЙ

Ручная борштанга для расточки цилиндров вспомогательных механизмов

Для расточки цилиндров разных машин и механизмов в настоящее время применяются борштанги различных конструкций и приводов. Старший механик п/х «Караганда» т. Косаренко с успехом использовал в ремонте, производимом силами судовой команды, ручную борштангу, собранную из деталей судовой шарошки для клапанов и изготовленных судовыми средствами новых деталей. Такой борштангой можно расточить цилиндры почти всех вспомогательных механизмов в судовых условиях без помощи токарного станка.

Устройство борштанги показано на рисунке. Для расточки цилиндра на его днище спускается центрующая шайба *12*, которая устанавливается на нерабочей нижней части цилиндра. На шпильки в верхней части цилиндра устанавливается вся борштанга в целом так, чтобы поперечина *6* легла между шпильками и была закреплена на них гайками. Поперечина должна быть отцентрована по верхней нерабочей части цилиндра и закреплена так, чтобы при выведенном вверх подающем винте *5* можно было закрепить резец в резцедержателе *9* в нужном для расточки положении.

Проверив ход резца при проворачивании борштанги за крестовину *2* по всей высоте рабочей части цилиндра, начинают расточку, закрепив резец так, чтобы глубина резания составляла 0,2—0,5 *мм*. Проворачивая подающий винт гаечным ключом, производят подачу резца. Сделав 3—5 заходов, расточив цилиндр до нужного диаметра, операцию считают законченной. После расточки цилиндр шлифуют, очищают от стружки, опилок и промывают.



1 — Неподвижная центрующая штанга, 2 — маховик или крестовина вращения баллера, 3 — стопорное кольцо, 4 — стопор, 5 — подающий винт, 6 — поперечина, 7 — нижнее стопорное кольцо, 8 — пустотелый подвижной баллер, 9 — резцедержатель, 10 — стопор для резца, 11 — гнездо для закрепления резца, 12 — центрующая шайба для центровки и закрепления нижнего конца борштанги при расточке цилиндра

БИБЛИОГРАФИЯ

Учебное пособие для штурмана малого плавания

Издательство «Морской транспорт» выпустило в 1951 г. «Учебное пособие для штурмана малого плавания» в двух томах. Остановимся на разделе «Мореходная астрономия» рассматриваемого первого тома учебного пособия. Автором этого раздела является В. К. Захаров.

В начале своего труда автор дал краткий перечень русских ученых в области мореходной астрономии как дореволюционного, так и советского периодов. Это, несомненно, положительная сторона книги, поскольку такого материала не было в учебниках по мореходной астрономии, выпущенных ранее. Однако наряду с этим положительным качеством учебное пособие страдает и рядом недостатков, а также спорных, а в некоторых случаях и неверных положений, которые значительно снижают качество учебного пособия по мореходной астрономии.

Так, например, на стр. 460 автор дает следующую неверную формулировку небесного экватора: «Большой круг EQ, плоскость которого перпендикулярна оси, называется небесным экватором». (Какой оси?).

На той же странице т. Захаров дает истинному горизонту такую формулировку: «Большой круг NOSW, плоскость которого перпендикулярна отвесной линии, называется истинным горизонтом». На стр. 462 мы читаем: «Малые круги, параллельные истинному горизонту, называются альмукантаратами», а на стр. 474: «Большой круг на сфере, который Солнце описывает в своем годовом движении, называется эклиптикой». Между тем, в приведенных определениях истинного горизонта, небесного экватора, небесных меридианов, вертикалов и эклиптики следует их называть не большими кругами, т. е. плоскостями, а окружностями больших кругов, т. е. линиями. Это вытекает из того, что в полярном треугольнике светила мы пользуемся дугами небесных меридианов и вертикалов, являющимися сторонами полярного треугольника, и дугами небесного экватора и истинного горизонта, служащими мерою углов полярного треугольника. Альмукантараты же и небесные параллели следует называть не малыми кругами, а окружностями малых кругов, что не подчеркнуто автором.

Автор вместо того, чтобы пояснить, что на небесной сфере широте места наблюдателя соответствует склонение зенита, а затем путем несложных геометрических построений доказать, что склонение зенита равно высоте повышенного полюса мира, на стр. 461 пишет без всяких доказательств: «Дуга меридиана наблюдателя NP'_N, заключенная между истинным горизонтом и повышенным полюсом, называется географической широтой места наблюдателя». После такой ничем не обоснованной формулировки мы читаем на той же странице: «Не трудно убедиться, что дуга земного меридиана ea, равная широте места наблюдателя, находящегося в точке a, и дуга меридиана наблюдателя EZ измеряются одним и тем же центральным углом. Следовательно, дуга EZ также соответствует широте места наблюдателя. На основании изложенного, обозначив широту буквой φ, можем написать: $\varphi = ea = EZ = NP'_N = SP'_S = nQ''$».

Вместо того, чтобы начать с основного, т. е. с того, что широте места наблюдателя соответствует на небесной сфере дуга EZ, т. е. склонение зенита, т. Захаров без всяких доказательств пишет, что широте места наблюдателя соответствует на небесной сфере высота повышенного полюса, а затем предлагает изучающим мореходную астрономию в этом «убедиться». И это тем более существенно, что координаты, склонение зенита и высота повышенного полюса мира (порознь), соответствующие на Земле широте места наблюдателя, являются основой для построения небесной сферы как на плоскости небесного экватора, так и на плоскостях меридиана наблюдателя и истинного горизонта. Об этом автор ничего не сказал.

На рис. 192 автор изобразил вертикально не отвесную линию, а ось мира. Следовало этот рисунок изобразить так, чтобы отвесная линия была вертикальна. При таком изображении рис. 192 лучше пояснял бы § 199, содержащий вопрос о «Видимом суточном движении светил».

Автор, изобразив на рис. 196 эклиптику и небесный экватор, назвал одну из точек пересечения этих окружностей точкой весеннего равноденствия, а другую—точкой осеннего равноденствия, но не пояснил, какую из точек пересечения этих окружностей следует считать точкой весеннего равноденствия и какую — осеннего равноденствия. Это очень важно было сделать, так как при другом расположении эклиптики по отношению к экватору, как это изображено автором на рис. 196, у учащегося, без сомнения, возникнет вопрос, где следует поставить символ точки весеннего равноденствия и где—осеннего.

На стр. 483 мы читаем: «Следовательно, крайние значения склонения Луны будут $23°27',3+5°08' \approx 28°35',3$ и $23°27',3-5°08' = 18°19'$ северного или южного наименования». Перед этой фразой автор написал: «Склонение Луны также очевидно меняется, поскольку наклон лунной орбиты по отношению к эклиптике остается почти неизменным ($5°08'$), а сама эклиптика наклонена к экватору на $23°27',3$. Пояснение, почему Луна имеет максимальное склонение то $28°35',3$, то $18°19'$ северного и южного наименования, учащемуся надо искать в конце первого абзаца на той же странице; этот вопрос может остаться неясным.

Говоря о фазах Луны, автор, на стр. 484, желая, видимо, объяснить, как по виду серпа Луны на небе распознать, в какой фазе она находится, написал: «В первой четверти серп Луны обращен к западу, в последней — к востоку», не указав при этом, в какой именно момент. У учащегося естественно может возникнуть вопрос: а если на небе Луна в виде серпа окажется на западной половине первого вертикала, куда тогда будет обращен серп Луны? Что же касается способа, по которому достаточно того, чтобы, взглянув на Луну, можно было сразу определить ту фазу, в которой она находится, то о нем т. Захаров ничего не сказал.

Текст объяснения рис. 207 на стр. 488 изложен небрежно: таких точек, как $Et\Upsilon$, $At\Upsilon$, $Qt\Upsilon$ и $Bt\Upsilon$, приведенных в тексте, на этом рисунке нет. В каждой строке после букв E, A, Q и B следовало поставить многоточия.

В главе 23 «О времени» автор изменил применявшуюся долго (и притом достаточно успешно) проекцию небесной сферы на плоскость небесного экватора. На этой проекции небесный экватор в учебниках изображался окружностью, центром которой являлся повышенный полюс мира, а диаметр, проведенный вертикально, представлял собою полуденную и полуночную части меридиана наблюдателя. Полуденная часть изображалась на рисунке от центра вниз. Описанная проекция вверх, а полуночная — от центра вниз. Описанная проекция помогала успешному усвоению основных формулировок, относящихся к главе «О времени». Например, легко усваивались формулировки, относящиеся к верхней половине рисунка: за начало звездных суток принимают момент верхней кульминации точки весеннего равноденствия, а также формулировки, относящиеся к нижней половине рисунка: за начало солнечных суток принимают момент нижней кульминации Солнца; солнечными сутками называют промежуток времени, протекший между двумя последовательными нижними кульминациями Солнца; за начало средних суток принимают момент нижней кульминации среднего Солнца и средними сутками называют промежуток времени между двумя последовательными нижними кульминациями среднего Солнца и др.

Автор же повернул описанную проекцию на 180°, в результате чего, когда говорят о верхней кульминации, то при-

ходится соответствующие углы и дуги искать внизу рисунка, а когда говорят о нижней кульминации, то их приходится искать вверху рисунка, т. е. наоборот по сравнению с существовавшей проекцией В нашем представлении это не упрощение, а усложнение [1].

Излагая на стр. 494 в § 210 крайне важный вопрос в астрономии «Времена на различных меридианах», автор на рис. 211 допустил следующую грубую ошибку. На показанных дугах следует поменять местами надписи «к Ost» и «к West».

Обозначения в тексте § 210 и к рис. 211 расходятся между собой. Так, на рассматриваемом рисунке напечатано $T_{гр}$ а в тексте T_0, на рисунке напечатано C^0, а в тексте C_0. Текст и дуги на рис. 211 не поясняют соответствующих им значений. Так, например, в тексте напечатано «Дуга $Q_{гр}C_0 - T_0$ (среднее гриничское время)», но дугу $Q_{гр}C_0$ можно считать от точки $Q_{гр}$ и по часовой стрелке и в противоположном направлении. Поэтому, чтобы у учащихся не было сомнений, необходимо было дугу $Q_{гр}C_0$ (на рис. 211—C^0) обозначить всеми точками (буквами), нанесенными на окружность между точками $Q_{гр}$ и C_0. Тогда дуга $Q_{гр}C_0$, представившись дугой $Q_{гр}\ Q_2\text{℮}_м\ C_0$, отчетливо определит среднее гриничское время. То же самое можно сказать и о других дугах, а их много, так как автор на одном рис. 211 решил объяснить звездное и среднее время на различных меридианах и разность долгот на различных меридианах и ее наименование.

Весь текст § 210 заполнен большим количеством формул, слабо объясненных автором. Но на самое главное, т. е. на то, что **на восточных меридианах времени больше, чем на западных,** автор упора не сделал. Для лучшего усвоения этого важного вопроса автор мог использовать хотя бы такой жизненный пример, относящийся к рассматриваемому вопросу. Долгота Одессы 30°44′ 0^{st}. Долгота Владивостока 131°53′ 0^{st}. Какая в этих портах разница во времени? Так как Владивосток восточнее Одессы на величину разности долгот, т. е. на 101°09′, что во времени составляет 6 час. 45 мин. (округляя), то во Владивостоке время всегда больше, чем в Одессе на 6 час. 45 мин., и когда курсанты мореходного училища во Владивостоке в 8 час. 00 мин. приступают к учебным занятиям, в Одессе еще глубокая ночь, т. е. 1 час 15 мин. И, наоборот, когда курсанты в Одессе в 8 час. 00 мин. приступают к учебным занятиям, во Владивостоке уже 14 час. 45 мин., т. е. учебные занятия уже закончились. Такие примеры значительно облегчают усвоение вопросов «О временах на различных меридианах». У лиц же, изучающих мореходную астрономию по учебному пособию, составленному т. Захаровым, может получиться туманное представление о временах на различных меридианах.

На стр. 501 автор рассказывает о демаркационной линии. Для большего уяснения порядка смены дат следовало бы привести примеры как для судна, пересекающего демаркационную линию курсами остовой половины картушки, так и для судна, пересекающего эту линию курсами вестовой половины картушки. Например, судно идет курсом остовой половины картушки и в субботу 28 июня 1952 г. (до полуночи) оно пересекло демаркационную линию. На этом судне с полуночи 28 на 29 июня 1952 г. следует считать не воскресенье 29 июня, а снова субботу 28 июня, т. е. число и день недели здесь не меняются. Если же судно идет курсом вестовой половины картушки и в субботу 28 июня 1952 г. (до полуночи) пересекло демаркационную линию, то на этом судне с полуночи 28 и 29 июня 1952 г. следует считать не воскресенье 29 июня, а понедельник 30 июня, т. е. и число и день недели здесь меняются так, что одно число и день недели из календаря выпадают. Таких конкретных примеров т. Захаров, к сожалению, не привел.

На стр. 504 автор поместил «Условные обозначения и основные формулы в МАЕ», но среди приведенных автором условных обозначений в МАЕ (Морском Астрономическом Ежегоднике) не показаны соотношения: $\overset{*}{t}_{гр} = t^{\Upsilon}_{гр} + \tau^*$ и $\overset{*}{t}_м = t^{\Upsilon}_м + \tau^*$. Их т. Захаров заменил следующими соотношениями: $t_{гр} = S_{гр} + (360° - \alpha)$, $t_м = S_м + (360° - \alpha)$ и $t_м = S_{гр} + (360° - \alpha) \pm \lambda^{O\,st}_{W}$. Этих своих соотношений автору не следовало вносить, потому что в МАЕ многие примеры решены с помощью помещенных там соотношений. Новые соотношения т. Захарова лишь затрудняют пользование МАЕ.

Автор не считается и с ПШС № 27, хотя по приказу Министра морского флота вменяется в обязанность пользоваться условными обозначениями, напечатанными в ПШС № 27. В рассматриваемом нами учебном пособии т. Захаров вместо, например, условного обозначения поправки индекса i, как это указано в ПШС № 27, сохранил прежнее обозначение ci, вместо поправки рабочих часов относительно гриничского времени И помещено $И_{хр}$, вместо истинной геоцентрической высоты светила h помещено: для Солнца $h_{\odot}$, для Звезды h_* и т. д.

Автор почему-то не счел нужным объяснить устройство «Вспомогательных таблиц» 1, 2, 3, 4, 9 и 10, помещенных в МАЕ, а также недостаточно полно объяснил и пользование этими таблицами.

На стр. 508 автор, решая пример 8, обозначил гриничский часовой угол точки Овна принятым условным обозначением $S_{гр}$, а затем, после последовательных присоединений к нему ΔS и $(360 - \alpha)$, получил $t_{гр}$, не указав при этом на то, что это гриничский часовой угол не точки Овна, а данной звезды. То же самое сделал он, когда получил $t_м$, не отметив, что полученный им результат есть местный часовой угол данной звезды. Это—весьма грубая ошибка автора.

На стр. 525 т. Захаров, поясняя теоретическое обоснование устройства секстана, написал: «Путь луча светила следующий: луч от светила падает на большое подвижное зеркало под углом α и, отразившись от него под тем же углом, направляется на малое неподвижное зеркало cd под углом β и затем, отразившись от него под тем же углом, попадает в глаз наблюдателя».

Автор оставил без доказательства равенства углов $SBa = ABb = \alpha$ и углов $cAB = dAH = \beta$. На рис. 216 следовало показать перпендикуляры к плоскостям большого и малого зеркал, восстановленные из точек падения лучей B и A на эти зеркала, как это сделано в учебнике «Мореходная астрономия» профессора Б. П. Хлюстина (изд. 1948 г. стр. 234, рис. 77).

Секстан является основным морским угломерным инструментом, устройство и пользование которым должно быть хорошо изложено как в учебниках, так и в учебных пособиях по мореходной астрономии. Об этом, видимо, забыл т. Захаров. Он не сделал соответствующей увязки положения о том, что величина измеряемого угла равна двойному углу между плоскостями зеркал, с устройством секстана и тем самым не пояснил, где и почему на лимбе секстана ставится нуль делений лимба, от которого отсчитываются измеряемые высоты светил и углы, измеряемые между береговыми предметами.

Тов. Захаров не отличает «погрешности места нуля» от «погрешности индекса». Для определения поправки индекса и контроля произведенных наблюдений и вычислений автор почему-то воспользовался примером для 1946 г., что требует выборки величины полудиаметра Солнца из Морского Астрономического Ежегодника на 1946 г., составленного по неприменяющейся сейчас программе.

В § 225, на стр. 541, автор, излагая вопрос об астрономической рефракции, написал дословно следующее: «Лучи света от светила, приближаясь к поверхности Земли, переходят из менее плотной среды в более плотную. Они будут преломляться и наблюдатель, находящийся на поверхности Земли, увидит светило приподнятым на угол r, который называется *астрономической рефракцией*». Автор не сказал, как именно преломляется луч света, переходя из среды менее плотной в среду более плотную, а также не пояснил, почему на рис. 223 получилась выпуклая кривая. Он также не сказал, как получилась величина угла рефракции, а об этом непременно следовало упомянуть.

На стр. 544 автор не дал формулировки параллакса светила, а на стр. 545 и 546 автор не пояснил, почему общая поправка высоты нижнего края Солнца (в таблице 9 МТ-43) всегда имеет знак плюс, а общая поправка высоты звезды (в таблице 11 МТ-43) всегда имеет знак минус, а также, почему «Дополнительная поправка на изменение полудиаметра Солнца» (таблица 9-а МТ-43) имеет в одни месяцы знак плюс, а в другие знак минус. Не пояснил также автор, почему «Дополнительная поправка для высоты верхнего края Солнца» (в таблице 10 МТ-43) всегда имеет знак минус.

[1] На проекции, помещенной т. Захаровым в учебном пособии, вверх от зенита расположена северная часть меридиана наблюдателя, а вниз от зенита—южная часть меридиана наблюдателя, т. е. так же, как на карте. Вопрос о преимуществе обоих способов расположения зенита на проекции является спорным. *Прим. ред.*

На рис. 228 широта места наблюдателя показана дугой, равной 29° (около), и поэтому наблюдатель, находящийся в такой широте (29°N), никогда не сможет видеть Солнце в полдень к норду; он будет видеть Солнце в полдень всегда только в зюйду. Автор рекомендует этот рисунок применять для получения широты места по меридиональной высоте Солнца графическим построением. Между тем, Солнце в полдень, в северной широте, могут видеть к норду только те наблюдатели, которые находятся в тропических широтах, меньших 23°27',3N (да и то не всегда, а только в тот период времени, когда склонение Солнца одноименно с широтой, т. е. нордовое, и притом только тогда, когда склонение Солнца бывает больше широты места наблюдателя).

Что касается склонения Солнца, то, судя по рис. 228, оно равно примерно 48°N, т. е. такое, которого Солнце никогда не может достигать.

На стр. 567 автор, вычисляя $t_м$ по формуле $\sin^2\frac{t_м}{2}$, применяющейся при определении долготы места судна, берет разность логарифмов $\cos(\varphi - \delta)$ и $\sin h$ и называет эту разность А. Г., что в расшифровке означает Аргумент Гаусса. Считаем, что пора покончить с этим условным обозначением А. Г., так как в Мореходных таблицах издания 1943 г. помещены третья и четвертая таблицы, в которых даны «Вспомогательные логарифмы для сумм и разностей». Поэтому в схеме для вычисления $\lg \sin^2 \frac{t_м}{2}$ вместо условного обозначения аргумента буквами А. Г. следует пользоваться буквами МТ-4, показывающими, что рядом пишется аргумент для выборки величины β из таблицы 4 МТ-43. Кроме того, целесообразно заменить разность $\lg\cos(\varphi - \delta) - \lg\sin h$ суммой $\lg\cos(\varphi - \delta) + \lg\operatorname{cosec} h$, чтобы при вычислении $\lg\sin^2\frac{t_м}{2}$ пользоваться только сложением логарифмов. Это правильно, удобно и может быть просто объяснено. Излишней представляется и схема для вычисления долготы места, помещенная на стр. 568, так как численные примеры, решенные на стр. 570—572 по этой схеме, вполне ее заменяют. То же самое можно сказать и о схеме, помещенной на стр. 582.

Заканчивая на этом рассмотрение раздела учебного пособия по «Мореходной астрономии», составленного т. Захаровым, следует отметить, что в нем имеются и другие недостатки, которые нами не приведены. Приведенные же ошибки и недостатки, допущенные в этом разделе учебного пособия, говорят о том, что как автор его, так и издательство «Морской транспорт» отнеслись к ответственному изданию не серьезно.

Капитан морского флота 2 ранга В. КУЗНЕЦОВ

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

От Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза, Совета Министров Союза ССР и Президиума Верховного Совета СССР 1

Досрочно выполнить план 1953 г. 3

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФЛОТА И ПОРТОВ

С. Капустин — Основные требования к машинам для перегрузочных работ в трюмах судов 7

СУДОВОЖДЕНИЕ

Г. Соловцов — Выбор места установки рамочной антенны радиопеленгатора на моторно-парусных судах 11

М. Науменко — О существенном недостатке гирокомпаса с бензойной поддерживающей жидкостью 14

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВ

П. Акимов — Увеличение степени использования отбросной теплоты судовых двигателей внутреннего сгорания 15

И. Шапкин, М. Веселов — Малогабаритный водоумягчитель 18

СУДОРЕМОНТ

В. Комиссаров — Точность при скоростном растачивании переносными станками . . . 19

Л. Фельдман — О конструкции автоматического привода противопожарных сдвижных дверей 23

М. Спитковский, А. Селиверстов — Работа спаренными стрелами 24

ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

С. Курочкин — О долговечности бетонов и растворов, уложенных подводным бетонированием 26

ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ТЕХНИКИ

А. Мирющенко — О советском приоритете в области дизелестроения 29

ОБМЕН ОПЫТОМ, РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

Е. Белинский — Ручная борштанга для расточки цилиндров вспомогательных механизмов 30

БИБЛИОГРАФИЯ

В. Кузнецов — Учебное пособие для штурмана малого плавания 31

РЕДКОЛЛЕГИЯ: Баев С. М. (редактор), Бороздкин Г. Ф., Гехтбарг Е. А., Ефимов А. П., Кириллов И. И., Костенко Р. А., Медведев В. Ф., Осипович П. О. (зам. редактора), Петров П. Ф., Петручик В. А., Полюшкин В. А., Разумов Н. П., Тумм И. Д.

Издательство «Морской транспорт». Петровские линии, д. № 1, подъезд 4, тел. Б 3-95-93.

Г02616. Сдано в производство 24/I 1953 г. Подписано к печати 16/III 1953 г. Технический редактор Студенецкая В. А.

Формат 60×92/8. Объем 2 бум. л. 4 п. л., 5,3 уч.-изд. л. 3Н. в 1 п. л. 53.000. Изд. № 589. Тираж 5.000.

Типография «Гудок». Москва, ул. Станкевича, 7. Зак. 239.

Цена 3 руб.

Biblioteka Główna

Издательство
„Морской
Транспорт"